



TESIS - PM147501

**NOMINASI *PROJECT MANAGER* BERDASARKAN
KOMPETENSI DENGAN INTEGRASI METODA
*DELPHI-AHP FUZZY***

**(Studi Kasus : PT. Swadaya Graha - Semen
Gresik Group)**

AGUNG PRABOWO
9110 202 306

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono. M.Eng. Sc.

PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK
PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016



TESIS - PM147501

**NOMINATION PROJECT MANAGER BASED ON
COMPETENCY WITH INTEGRATION DELPHI-AHP
FUZZY METHOD
(Case Study : PT. Swadaya Graha - Semen
Gresik Group)**

AGUNG PRABOWO
9110 202 306

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono. M.Eng. Sc.

PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN PROYEK
PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya dan tak lupa kita panjatkan sholawat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan judul :

**NOMINASI PROJECT MANAGER BERDASARKAN KOMPETENSI
DENGAN INTEGRASI METODA DELPHI FUZZY-AHP
(Studi Kasus : PT. Swadaya Graha – Semen Gresik Group)**

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng. Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran serta bimbingan.
2. Bapak Prof. Dr. Muhammad Isa Irawan, M.T. selaku dosen penguji.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Buana Ma'ruf, MSc. MM. MRINA. selaku dosen penguji.
4. Bapak Djaya Nur Edi, ST selaku *Project Manager* PT. Swadaya Graha yang telah memberikan waktu bagi penulis untuk menyelesaikan proposal tesis ini.
5. Isteri saya tercinta Rosydatul Makmuria, S.Pd, M.T. yang telah menyemangati saya selama ini.
6. Ibu ku tercinta Hj. Lasemi dan mertuaku Hj. Nuriyatul Ulwiyah yang telah menjaga keluarga saya selama ini dan selalu memberikan doa kepada saya sampai akhirnya bisa menyelesaikan proposal tesis ini.
7. Saudara-saudaraku tercinta dan semua teman kerja di PT. Swadaya Graha khususnya Proyek EPC-5 Banyu Urip Bojonegoro.

Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

Surabaya, Desember 2016

Agung Prabowo

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

**Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di**

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

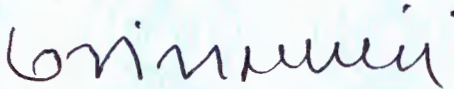
Agung Prabowo

Nrp. 9110.202.306

Tanggal Ujian : 22 Januari 2016

Periode Wisuda : Februari 2016

Disetujui oleh :



**1. Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc.
NIP. 195903181987011001**

(Pembimbing)



**2. Prof. Dr. Muhammad Isa Irawan, M.T.
NIP. 196312251989031001**

(Penguji)



**3. Prof. Dr. Ir. Buana Ma'ruf, M.Sc. MM. MRINA.
NIP. 196110151987031000**

(Penguji)

Direktur Program Pascasarjana,



**Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc. Ph.D.
NIP. 195903181987011001**

**NOMINASI *PROJECT MANAGER* BERDASARKAN
KOMPETENSI DENGAN INTEGRASI METODA DELPHI-
FUZZY-AHP
(Studi Kasus : PT. Swadaya Graha – Semen Gresik Group)**

Nama mahasiswa : **Agung Prabowo**
NRM : **9110 202 306**
Dosen Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono. M.Eng. Sc.**

ABSTRAK

Sebuah organisasi proyek konstruksi membutuhkan seorang pemimpin yang handal untuk mengatur pelaksanaan proyek konstruksi tersebut, dan pemimpin tersebut di sebut manajer proyek atau *project manager*. Adapun secara umum tugas-tugas dari seorang *project manager* konstruksi antara lain adalah menyusun anggaran pelaksanaan proyek, mengkoordinasikan sub kontraktor, melakukan komunikasi dengan pemilik proyek, melakukan kontrol dibidang kualitas, waktu dan biaya proyek, mencari peluang-peluang proyek konstruksi (*marketing*) dan menjaga keselamatan dan kesehatan kerja (*safety*).

Kompetensi yang diperoleh *project manager* adalah penggabungan antara pengetahuan serta ketrampilan yang dikembangkan melalui pekerjaan. Untuk identifikasi kriteria/objektif kompetensi seorang *project manager* digunakan Metoda Delphi sehingga sesuai dengan nilai-nilai (*value*) yang terdapat pada perusahaan tersebut. Kriteria/objektif yang di peroleh dengan Metoda Delphi selanjutnya dipergunakan sebagai masukan dan data awal bagi penyusunan elemen-elemen matriks perbandingan berpasangan pada pendekatan AHP. Berkaitan dengan kriteria-kriteria kompetensi *project manager* yang digunakan masih terdapat ketidakpastian (*uncertainty*) dan ketidaktepatan (*imprecision*) maka sebagai usulan dalam penelitian ini digunakan integrasi metoda pengambilan keputusan dengan menggunakan *Delphi fuzzy-AHP* untuk menghitung *score* bobot alternatif *project manager* sesuai dengan kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilannya.

Dari penelitian ini diperoleh bobot kriteria terbesar untuk kompetensi pengetahuan dan ketrampilan adalah ketrampilan manajerial dan ketrampilan teknis. Untuk alternatif manajer proyek dengan *score* tertinggi berdasarkan perhitungan bobot *crisp Fuzzy-AHP* adalah alternatif manajer proyek DN.

Kata kunci : *project manger*, kompetensi, Delphi AHP-Fuzzy.

Halaman ini sengaja dikosongkan

NOMINATION PROJECT MANAGER BASED ON COMPETENCY WITH INTEGRATION DELPHI-AHP FUZZY METHOD

(Case Study : PT. Swadaya Graha – Semen Gresik Group)

Name of Student : **Agung Prabowo**
NRM : **9110 202 306**
Supervisor : **Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono. M.Eng. Sc.**

ABSTRACT

A construction project organizations need a reliable leader to oversee the implementation of the construction project, and the leaders called the project manager or project manager. The general duties of a construction project manager, among others, is preparing the budget of the project, arrangement sub-contractors, to communicate with the owner of the project, to control the field of quality, time and cost of the project, looking for opportunities for construction projects (marketing) and keep health and safety environment.

Competencies acquired a project manager is the combination of knowledge and skills developed through work. To identify criteria / objective competence a project manager used the Delphi method to match the values is contained in the company. Criteria / objectives are achieved with Delphi method shall be used as input for the preparation and initial data elements pairwise comparison matrices on AHP approach. In connection with the criteria used competency project manager still there is uncertainty and imprecision then as proposed in this study used the integration of decision-making method using Delphi AHP-fuzzy.

From this research, the greatest weight to the criteria of competence knowledge and skills are managerial skills and technical skills. For alternative project manager with the highest score based on the calculation of weights crisp AHP-fuzzy is an alternative project manager DN.

Key words : project manager, competencies, Delphi, AHP, Fuzzy.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRAC..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Batasan dan Ruang Lingkup | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Definisi dan Terminologi..... | 5 |
| 2.1.1. Nominasi | 5 |
| 2.1.2. Manajer Proyek (<i>Project Manager</i>)..... | 5 |
| 2.1.3. Proyek Konstruksi | 7 |
| 2.1.4. Kompetensi | 8 |
| 2.1.5. Kompetensi <i>Project Manager</i> | 13 |
| 2.1.6. Keputusan | 14 |
| 2.1.7. Pengambilan Keputusan (<i>Decision Making</i>) | 14 |
| 2.1.8. Analisa Keputusan | 17 |
| 2.1.9. Model Pengambilan Keputusan | 18 |
| 2.2. Pengambilan Keputusan Multi Tujuan dan Multi Kriteria | 18 |
| 2.2.1. Pendekatan <i>MODM (Multi Objective Decission Making)</i> | 19 |
| 2.2.2. Pendekatan <i>MADM (Multiatribute Decission Making)</i> | 20 |
| 2.3. Metoda <i>Delphi</i> | 22 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.4. | Model Keputusan dengan <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i> | 26 |
| 2.5. | Prinsip Kerja <i>AHP</i> | 27 |
| 2.5.1. | Penyusunan Hierarki..... | 27 |
| 2.5.2. | Penilaian Setiap Tingkat Hierarki..... | 28 |
| 2.5.3. | Penentuan Prioritas | 29 |
| 2.5.4. | Konsistensi Logis | 31 |
| 2.6. | Logika <i>Fuzzy</i> | 31 |
| 2.7. | Representasi Penilaian <i>Fuzzy-AHP</i> | 32 |
| 2.8. | Prinsip Kerja <i>Fuzzy-AHP</i> | 36 |
| 2.9. | Penelitian Terdahulu | 40 |
| 2.10. | Posisi Penelitian..... | 44 |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN | | 45 |
| 3.1. | Tahapan Penelitian..... | 45 |
| 3.2. | Fase Penelusuran Lingkup Masalah Penelitian..... | 46 |
| 3.2.1. | Permasalahan Penelitian | 46 |
| 3.2.2. | Tujuan Penelitian | 46 |
| 3.2.3. | Lokasi Penelitian | 46 |
| 3.2.4. | Konsep Penelitian | 46 |
| 3.3. | Fase Rancangan Pemecahan Masalah..... | 47 |
| 3.3.1. | Jenis dan Sumber Data | 47 |
| 3.3.2. | Prosedur Pengumpulan Data | 47 |
| 3.3.3. | Rancangan Kuesioner | 47 |
| 3.3.4. | Studi Literatur | 48 |
| 3.3.5. | Identifikasi Kriteria dan Alternatif Menggunakan Metoda <i>Delphi</i> | 48 |
| 3.3.6. | Penentuan Kriteria dan Alternatif | 49 |
| 3.3.7. | Analisa Kriteria dan Alternatif Menggunakan Metoda <i>AHP-</i> <i>Fuzzy</i> | 53 |
| 3.3.7.1. | Perbandingan Skor | 53 |
| 3.3.7.2. | Pembuatan Matriks Perbandingan <i>Fuzzy</i> | 53 |
| 3.3.7.3. | Penyelesaian Nilai <i>Eigen Fuzzy</i> | 54 |
| 3.3.7.4. | Penilaian Alternatif <i>Project Manager</i> | 57 |
| 3.4. | Fase Pemilihan Tindakan | 57 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4.1. Nominasi <i>Project Manager</i> | 57 |
| 3.4.2. Analisa Sensitivitas | 58 |
| BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN | 59 |
| 4.1. Pengolahan Data Penelitian..... | 59 |
| 4.1.1. Kuesioner Pendahuluan (Tahap I)..... | 59 |
| 4.1.2. Kuesioner Metoda Delphi (Tahap II dan Tahap III) | 64 |
| 4.1.3. Perhitungan Bobot Kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut Sub Kriteria Dari Hasil Survey (Metoda Dhelphi Round 1)..... | 66 |
| 4.1.4. Perhitungan Bobot Kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut Sub Kriteria Dari Hasil Survey Tahap III (Metoda Dhelphi Round 2)..... | 73 |
| 4.1.5. Kuesioner Fuzzy-AHP (Tahap IV) | 75 |
| 4.1.5.1. Pengolahan Data Kuesioner Fuzzy-AHP Untuk Pengambil Keputusan Kesatu (PK-1)..... | 78 |
| 4.1.5.2. Pengolahan Data Kuesioner Fuzzy-AHP Untuk Pengambil Keputusan Kedua (PK-2)..... | 88 |
| 4.1.5.3. Pengolahan Data Kuesioner Fuzzy-AHP Untuk Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3) | 89 |
| 4.1.6. Perhitungan Sintesa Rangking Alternatif Project Manager Konstruksi | 92 |
| 4.2. Pembahasan Hasil Penelitian | 99 |
| 4.2.1. Pembahasan Bobot Fuzzy-AHP | 99 |
| 4.2.1.1. Bobot Fuzzy-AHP Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).... | 99 |
| 4.2.1.2. Bobot Fuzzy-AHP Pengambil Keputusan Kedua (PK-2) | 101 |
| 4.2.1.3. Bobot Fuzzy-AHP Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3) | 103 |
| 4.2.2. Pembahasan Sintesa Bobot Fuzzy-AHP dan Pemilihan Alternatif PM Konstruksi..... | 105 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.3. Analisa Sensitivitas | 109 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 111 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 111 |
| 5.2. Saran | 111 |
| DAFTAR PUSTAKA | 113 |
| LAMPIRAN 1 | 121 |
| LAMPIRAN 2 | 139 |
| LAMPIRAN 3 | 159 |
| LAMPIRAN 4 | 179 |
| BIOGRAFI PENULIS | 201 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Definisi kompetensi dari David McClelland..... | 9 |
| Gambar 2.2 Definisi kompetensi dari Ricards Boyatzis..... | 9 |
| Gambar 2.3 Definisi kompetensi dari Spencer L.M. dan Spencer S.M..... | 10 |
| Gambar 2.4 Definisi kompetensi dari David Dubois..... | 10 |
| Gambar 2.5 Definisi kompetensi dari Klein..... | 11 |
| Gambar 2.6 Definisi kompetensi dari Wurdurf..... | 11 |
| Gambar 2.7 Definisi kompetensi dari Robert A. Roe..... | 12 |
| Gambar 2.8 Tahapan proses pengambilan keputusan rasional (Model Simon)..... | 16 |
| Gambar 2.9 Taksonomi pengambilan keputusan rasional..... | 21 |
| Gambar 2.10 Contoh struktur hierarki dalam AHP | 27 |
| Gambar 2.11 Fungsi keanggotaan bilangan fuzzy trianggular..... | 34 |
| Gambar 2.12 Operasi α -cut dan indeks optimisme pada bilangan fuzzy trianggular..... | 38 |
| Gambar 2.13 Posisi penelitian..... | 44 |
| Gambar 3.1 Tahapan penelitian..... | 45 |
| Gambar 3.2 Motoda Delphi untuk penarikan opini objektif/kriteria..... | 49 |
| Gambar 3.3 Model Hierarki nominasi Project manager berdasarkan kompetensi pada proyek konstruksi di PT. Swadaya Graha..... | 52 |
| Gambar 3.4 Operasi α -cut dan indeks optimisme pada bilangan fuzzy trianggular..... | 56 |
| Gambar 4.1 Contoh Lembar Kuesioner Tahap I | 60 |
| Gambar 4.2 Contoh Lembar Kuesioner Tahap II (<i>Delphi Methode</i>)..... | 65 |
| Gambar 4.3 Contoh Lembar Kuesioner Tahap IV (<i>Fuzzy-AHP Methode</i>)..... | 76 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.4 Model hierarki nominasi <i>project manager</i> berdasarkan kompetensi pada proyek konstruksi di PT. Swadaya Graha | 77 |
| Gambar 4.5 Contoh lembar penilaian masing-masing alternatif pada kompetensi PM konstruksi dari para pengambil keputusan | 93 |
| Gambar 4.6 Grafik bobot fuzzy-AHP pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 99 |
| Gambar 4.7 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 99 |
| Gambar 4.8 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 100 |
| Gambar 4.9 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria keuangan pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 100 |
| Gambar 4.10 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria komunikasi pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 101 |
| Gambar 4.11 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria umum pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1) | 101 |
| Gambar 4.12 Grafik bobot fuzzy-AHP pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 102 |
| Gambar 4.13 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 102 |
| Gambar 4.14 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 103 |
| Gambar 4.15 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria keuangan pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 103 |
| Gambar 4.16 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria hukum pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 104 |
| Gambar 4.17 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria komunikasi pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 104 |
| Gambar 4.18 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria umum pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1) | 105 |
| Gambar 4.19 Grafik bobot fuzzy-AHP pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2) | 105 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.20 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)..... | 106 |
| Gambar 4.21 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)..... | 106 |
| Gambar 4.22 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria keuangan pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)..... | 107 |
| Gambar 4.23 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria komunikasi pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1)..... | 107 |
| Gambar 4.24 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria umum pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)..... | 108 |
| Gambar 4.25 Grafik bobot fuzzy-AHP pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-2) | 108 |
| Gambar 4.26 Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-2) | 109 |
| Gambar 4.27 Score penilaian alternatif PM konstruksi | 110 |

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1 | Perbandingan metoda <i>MADM</i> dan <i>MODM</i> | 19 |
| Tabel 2.2 | Nilai kualitatif dari skala perbandingan Saaty | 28 |
| Tabel 2.3 | Matriks perbandingan kriteria..... | 29 |
| Tabel 2.4 | Indeks Random (<i>Random Index</i>) <i>RI</i> | 30 |
| Tabel 2.5 | Definisi dan fungsi keanggotaan bilangan <i>fuzzy</i> | 35 |
| Tabel 3.1 | Hierarki kriteria kompetensi <i>Project Manager</i> | 49 |
| Tabel 3.2 | Hirarki pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi <i>Project Manager</i> | 50 |
| Tabel 3.3 | Hirarki pengetahuan dan ketrampilan penunjang untuk kompetensi <i>Project Manager</i> | 51 |
| Tabel 3.4 | Skala Penilaian Likert | 57 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengolahan Data Kuesioner Tahap I | 61 |
| Tabel 4.2 | Hasil klarifikasi kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap I | 63 |
| Tabel 4.3 | Hasil Kuesioner Kriteria Utama Kompetensi <i>Project Manager</i> ... | 67 |
| Tabel 4.4 | Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama Kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 67 |
| Tabel 4.5 | Hasil Kuesioner Sub Kriteria Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 69 |
| Tabel 4.6 | Hasil Perhitungan Bobot Sub Kriteria Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 69 |
| Tabel 4.7 | Hasil Kuesioner Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 71 |
| Tabel 4.8 | Hasil Perhitungan Bobot Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 71 |
| Tabel 4.9 | Hasil Perhitungan bobot kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap II (<i>Metoda Delphi round 1</i>) | 72 |
| Tabel 4.10 | Hasil Perhitungan bobot kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap III (<i>Metoda Delphi round 2</i>) | 74 |

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 4.11 | Definisi dan fungsi keanggotaan bilangan <i>fuzzy</i> | 75 |
| Tabel 4.12 | Rentang nilai α -cuts pada bilangan <i>fuzzy triangular</i> | 78 |
| Tabel 4.13 | Matriks perbandingan berpasangan kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi oleh Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 78 |
| Tabel 4.14 | Matriks perbandingan berpasangan α – cut <i>fuzzy</i> pada kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 79 |
| Tabel 4.15 | Matrik perbandingan berpasangan nilai <i>crisp fuzzy</i> hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) pada indikator kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi | 79 |
| Tabel 4.16 | Normalisasi nilai <i>crisp</i> matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) pada indikator kriteria utama pada kompetensi <i>PM</i> Konstruksi | 80 |
| Tabel 4.17 | Normalisasi nilai <i>crisp</i> matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) pada indikator kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi | 80 |
| Tabel 4.18 | Rasio Index (RI) dari Saaty | 81 |
| Tabel 4.19 | Nilai <i>crisp</i> matriks perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR pada kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan (PK-1) | 81 |
| Tabel 4.20 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada sub kriteria utama kompetensi <i>PM</i> konstruksi (teknis, manajerial, keuangan, komunikasi, umum) hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 81 |
| Tabel 4.21 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria Teknis kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 82 |
| Tabel 4.22 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria Manajerial kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 82 |
| Tabel 4.23 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria Keuangan kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 83 |
| Tabel 4.24 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria Komunikasi kompetensi <i>PM</i> | |

| | | |
|------------|---|----|
| | konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 83 |
| Tabel 4.25 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria Umum kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 83 |
| Tabel 4.26 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada sub kriteria penunjang/tambahan pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 84 |
| Tabel 4.27 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang teknis pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 84 |
| Tabel 4.28 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang manajerial pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 85 |
| Tabel 4.29 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang keuangan pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 85 |
| Tabel 4.30 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang hukum pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 85 |
| Tabel 4.31 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 86 |
| Tabel 4.32 | Nilai <i>crisp</i> matrik perbandingan berpasangan, W_i, λ_{max}, CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang umum pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 86 |
| Tabel 4.33 | Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) | 87 |
| Tabel 4.34 | Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Kedua (PK-2) | 88 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabel 4.35 | Nilai Bobot <i>Fuzzy-AHP</i> pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3)..... | 90 |
| Tabel 4.36 | Rekapitulasi bobot kriteria <i>Fuzzy-AHP</i> pada kompetensi <i>PM</i> konstruksi hasil penilaian para pengambil keputusan | 91 |
| Tabel 4.37 | Skala Penilaian Likert..... | 92 |
| Tabel 4.38 | Penilaian masing-masing alternatif pada kompetensi PM konstruksi dari para pengambil keputusan | 94 |
| Tabel 4.39 | Rekapitulasi bobot kriteria <i>Fuzzy-AHP</i> masing-masing alternatif pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian para pengambil keputusan | 96 |
| Tabel 4.40 | Total <i>score</i> penilaian alternatif PM konstruksi berdasarkan kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan hasil penilaian para pengambil keputusan | 98 |
| Tabel 4.41 | Total <i>score</i> penilaian alternatif PM konstruksi berdasarkan analisa sensitivitas | 98 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Swadaya Graha adalah anak perusahaan PT. Semen Indonesia yang bergerak dalam usaha jasa konstruksi. Dalam melaksanakan usahanya terdapat empat divisi bisnis yang ada di PT. Swadaya Graha yaitu divisi kontraktor sipil, divisi kontraktor mekanikal elektrikal (ME), divisi fabrikasibaja (*Steel Fabrication*) dan divisi alat berat. Tiap divisi dipimpin oleh kepala divisi (Kadiv) sedangkan untuk proyek-proyek tiap divisi dikelola oleh *project manager* atau disingkat *PM* pada masing-masing divisi. Dalam divisi-divisi di PT. Swadaya Graha terdapat lebih dari satu *PM* dikarenakan banyaknya proyek yang sedang di kelola. Khususnya divisi kontraktor sipil memiliki beberapa *PM* dan tiap *PM* menangani maksimal tiga proyek dengan lokasi yang berbeda-beda. Sedangkan untuk nilai tiap proyek di PT. Swadaya Graha dibatasi maksimum 300 milyar untuk tiap proyeknya.

Untuk mengelola suatu proyek, tiap Kadiv mengajukan usulan personil *PM* kepada direksi khususnya Direktur Teknik untuk mendapatkan persetujuan. *PM* yang diajukan minimal mempunyai jabatan sebagai kepala bidang (Kabid) pada divisi masing-masing. Hal inilah yang kemudian menjadi permasalahan yang akan timbul selanjutnya. Banyak proyek-proyek yang tidak berhasil dikarenakan *PM* yang ditugaskan tidak mempunyai kompetensi yang sesuai dengan proyek yang dikerjakan, sehingga proyek yang dikelola mengalami keterlambatan, kualitas yang tidak sesuai dan bahkan mengalami kerugian. Unsur coba-coba (*trial and error*) dan unsur suka atau tidak suka (*like/dislike*) dalam pencalonan dan penunjukan seorang *PM* memungkinkan terjadi dalam proses ini, sehingga untuk mendapatkan personil *PM* yang profesional dan kompeten akan sulit terwujud. Untuk itulah perlu di gunakan suatu metoda yang dapat mengevaluasi kompetensi *PM* secara menyeluruh dan kemudian membuat peringkat tiap-tiap *PM* yang ada di divisi kontraktor sipil di PT. Swadaya Graha berdasarkan tingkat kompetensinya.

Sebagaimana telah banyak diungkap dalam beberapa literatur penelitian yang dilakukan, ada beberapa kompetensi yang perlu dimiliki seorang *PM*, baik

untuk *PM* secara umum maupun secara spesifik seperti dalam proyek konstruksi. Seorang *PM* konstruksi bertanggung jawab (*responsible*) atas kesuksesan pengembangan proyek fisik keseluruhan dalam keterbatasan biaya (*cost*), waktu (*time*), kualitas (*quality*) dan keselamatan kerja (*safety*). Kompetensi yang diperoleh seorang *PM* adalah penggabungan antara pengetahuan serta ketrampilan yang dikembangkan melalui pekerjaan (Agustina, 2006). Gray & Larson (2006) memberikan sembilan ciri utama seorang *PM* yang efektif antara lain yaitu seorang pemikir sistem (*system thinker*), mempunyai integritas pribadi, proaktif, mempunyai toleransi yang tinggi terhadap stres, mempunyai perspektif bisnis umum, seorang komunikator yang baik, mempunyai manajemen waktu yang efektif, politikus yang mahir dan optimis.

Dalam memilih seorang *PM* yang tepat berdasarkan kompetensi terdapat banyak kriteria yang dipertimbangkan sehingga perlu digunakan suatu metoda pengambilan keputusan yang sesuai. Untuk identifikasi kriteria *PM* yang sesuai dengan nilai-nilai (*values*) perusahaan, maka perlu dipertimbangkan metoda identifikasi kriteria/atribut yang sesuai dengan permasalahan tersebut. Simon (1983) dalam Ciptomulyono (2010) memaparkan empat tahapan penting dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan suatu problematik atau mendapatkan solusi optimal yang memuaskan, yaitu tahap “*intelligence*”, desain, pemilihan dan evaluasi. Pada tahap *intelligence*”, lingkungan yang melingkupi problem keputusan biasanya masih kompleks. Informasi untuk pendukung keputusannya belum terstruktur. Disisi lain identifikasi objektif dan penetapan kriteria dalam phase “*intelligence*” adalah menjadi kondisi “*sine qua non*” proses pengambilan keputusan pada tahapan berikutnya yaitu untuk penetapan variabel dan mengkonstruksi model keputusan (Ciptomulyono, 2010).

Pada umumnya banyak pengaruh faktor subjektif dan ketidak pastian dalam penentuan objektif/kriteria suatu keputusan, misalnya faktor preferensi, “*judgement*”, latar belakang dan pengalaman dari pengambil keputusan. Karenanya diperlukan suatu pendekatan sistematis yang memungkinkan meminimalisasi subjektivitas dalam perumusan objektif/kriteria untuk proses pengambilan keputusan (Ciptomulyono, 2005). Pada penelitian ini akan di paparkan penggunaan Metoda *Delphi* dalam identifikasi kriteria-kriteria kompetensi seorang *PM*.

Kriteria/objektif yang di peroleh dengan Metoda Delphi selanjutnya dipergunakan sebagai masukan dan data awal bagi penyusunan elemen-elemen matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparasion*) pada pendekatan *AHP*.

Berkaitan dengan kriteria-kriteria kompetensi *PM* yang digunakan masih terdapat ketidakpastian (*uncertainty*) dan ketidaktepatan (*imprecision*) maka sebagai usulan dalam penelitian ini akan digunakan integrasi metoda pengambilan keputusan dengan menggunakan *Delphi-fuzzy-AHP*. Penggunaan *fuzzy-AHP* akan sangat membantu dalam mengurangi ketidakpastian tentang preferensi pengambil keputusan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana melakukan identifikasi kriteria dalam nominasi manajer proyek di PT. Swadaya Graha.
2. Bagaimana memilih seorang manajer proyek yang terbaik sebagai pimpinan pelaksanaan proyek dengan menggunakan metode *fuzzy-AHP*.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan identifikasi kriteria dalam nominasi *project manager* di PT. Swadaya Graha.
2. Menyusun nominasi *project manager* terbaik sebagai pimpinan proyek konstruksi berdasarkan criteria yang telah ditentukan dengan menggunakan metode *fuzzy-AHP*.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Sebagai masukan bagi pengambil keputusan dalam nominasi *PM* yang sesuai dengan kriteria yang di harapkan.
2. Sebagai aplikasi integrasi metoda *Delphi-fuzzy-AHP* dalam nominasi *PM*.

1.5. Batasan dan Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini lingkup bahasan yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Fungsi keanggotaan dari nilai perbandingan berpasangan dimodelkan dari literatur dengan model *fuzzy-AHP*, yaitu menggunakan model bilangan *triangular fuzzy number(TFN)*.
2. Wilayah studi adalah para kandidat *PM* yang ada di PT. Swadaya Graha.
3. Kandidat yang akan dibandingkan adalah para *PM* yang ada di Divisi Kontraktor Sipil di PT. Swadaya Graha.
4. Masa kerja dari tiap kandidat *PM* tidak di perhitungkan.
5. Pada penelitian ini hanya berlaku untuk kandidat *PM* yang belum berpengalaman.
6. Pengambilan keputusan adalah Direksi dan para manajer fungsional di PT. Swadaya Graha, dalam hal ini diwakili oleh :
 - a. Kepala Divisi Kontraktor Sipil
 - b. Kepala Divisi Pemasaran
 - c. Kepala Divisi SDM dan Pengembangan Sistem
5. Bobot pengambil keputusan diasumsikan sama.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Definisi dan Terminologi

Sebelum masuk pada kajian pustaka dan dasar teori, terlebih dahulu diberikan penjelasan beberapa definisi antara lain nominasi, manajer proyek, proyek konstruksi dan pengambilan keputusan.

2.1.1. Nominasi

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) *on line*, definisi nominasi adalah mengukuhkan atau mencalonkan seseorang untuk posisi atau jabatan tertentu. Dalam kaitannya dengan nominasi *project manager* adalah mengukuhkan atau mencalonkan seseorang untuk jabatan *project manager* khususnya untuk proyek konstruksi.

2.1.2. Manajer Proyek (*Project Manager*)

Dari studi literatur terdapat beberapa definisi tentang manajer proyek yang salah satunya di jelaskan sesuai dalam *A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Fourth Edition (2007)*, adalah orang yang ditugaskan oleh organisasi untuk mencapai tujuan proyek. Peran manajer proyek berbeda dari manajer fungsional atau manajer operasional. Biasanya manajer fungsional difokuskan pada penyediaan manajemen pengawasan untuk area administrasi dan manajer operasi bertanggung jawab untuk aspek dari bisnis inti (*core businis*). Sementara Santosa (2009) menjabarkan pengertian manajer proyek adalah seseorang yang mempunyai peran yang sangat penting dalam suatu proyek sebagai integrator, komunikator, pembuat keputusan, motivator, *entrepreneur* dan agen perubahan. Menurut Ritz (1994) seorang manajer proyek berasal dari suatu institusi atau seorang pengusaha yang sinonim dengan pengurus, eksekutif, *supervisor* dan *boss*.

Dalam penelitian Tenah dalam Sudarto (2001), dan Dewi (2010) melibatkan *PM* sebagai salah satu personel penting dalam kelompok manajemen konstruksi. *PM* mempunyai fungsi utama yaitu mencapai target dan memonitor

pekerjaan. Beberapa fungsi tambahan yang diberikan kepada seorang *PM* antara lain ;

1. Mengadakan dan memelihara hubungan baik dengan pemilik, arsitek, *engineers*, kontraktor, *public officials*, dan bisnis serta organisasi di tingkat divisi lainnya.
2. Menerapkan semua fungsi manajemen, *engineering service*, hasil desain, perencanaan , penjadwalan, dan program pengontrolan pada tingkat divisi.
3. Menerima dan menyeleksi semua laporan kemajuan, biaya, jadwal dan lain-lain dari semua proyek yang ada dalam divisi.

Dewi (2010) mengemukakan faktor-faktor profesionalisme individu *project manager* antara lain perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), susunan kepegawaian (*staffing*), koordinasi (*coordinating*), kepemimpinan (*leadership*), pengendalian (*controlling*), pengembangan dan peningkatan (*development and improvement*), Pengarahan (*directing*), manajemen diri (*self management*), dan penetapan kebijakan (*policy making*). Menurut Soeharto (1997) dalam Suprpto (2007), seorang *PM* mempunyai tanggung jawab yang harus diemban yang cukup berat dalam menentukan keberhasilan proyek maka seorang *PM* harus mempunyai kualifikasi tertentu yaitu :

1. Mempunyai jiwa kepemimpinan yang berorientasi kuat pada pencapaian sasaran.
2. Seorang yang generalis, yang berpandangan luas dan spesialis.
3. Memiliki kredibilitas secara teknis, latar belakang pengalaman yang cukup dan pendidikan yang memadai.
4. Menguasai aspek sumber daya manusia.

Sthub (1994) menggambarkan diagram kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh seorang *PM*, diantaranya adalah:

1. *Budgeting and Cost Skills*. Kemampuan dalam hal membuat anggaran biaya proyek baik dalam hal analisis biaya proyek, analisis kelayakan investasi agar keuangan proyek dapat berjalan optimal sesuai dengan keinginan penyedia dana.
2. *Schedulling and Time Management Skills*. Manajer proyek dituntut untuk dapat mengelola waktu secara baik agar proyek dapat selesai tepat waktu seperti yang diharapkan. Untuk mengelola waktu ini manajer proyek harus mendefinisikan

aktivitas-aktivitas yang diperlukan, misalnya dengan teknik WBS (*Work Breakdown Structure*). Selain itu, PM harus mampu memperkirakan waktu bagi setiap aktivitas secara realistis.

3. *Technical Skills*. Kemampuan teknis melingkupi pengetahuan dan pengalaman dalam hal proyek itu sendiri, dengan mengetahui prosedur-prosedur dan mekanisme proyek. Kemampuan ini biasanya didapatkan dari penimbaan ilmu khusus, misalnya Institut Manajemen Proyek, dsb
4. *Resource Management and Human Relationship Skills*. Manajer proyek perlu memahami akibat dari kegagalan dalam mengelola sumber daya, sehingga diperlukan kehati-hatian dalam menempatkan sumberdaya yang ada dan menjadwalkannya. Hal ini membutuhkan kemampuan untuk membangun jaringan sosial dengan orang-orang yang terlibat di dalam proyek, seperti para stakeholder.
5. *Communication Skills*. Perencanaan sebuah proyek akan menjadi tidak berguna ketika tidak ada komunikasi yang efektif antara manajer proyek dengan timnya. Setiap anggota tim harus mengetahui tanggung jawab mereka.
6. *Negotiating Skills*. Selain kemampuan komunikasi yang baik, negosiasi juga memerlukan strategi dalam menarik dukungan manajemen atas atau sponsor mereka, bagaimanapun, pihak yang bernegosiasi harus dapat melihat loyalitas sang manajer terhadap mereka, baru kemudian akan muncul kepercayaan.
7. *Marketing, Contracting, Customer Relationship Skills*. Manajer proyek juga harus memiliki kemampuan untuk memasarkan hasil proyeknya, karena akan sangat tragis ketika sebuah proyek yang sukses secara implementatif, tetapi outputnya tidak dibutuhkan oleh para penggunanya. Selain itu, kedekatan dengan konsumen sangat diperlukan. Sang manajer perlu responsif terhadap perubahan kebutuhan dan persyaratan pelanggan untuk memenuhi kebutuhan mereka.
8. *Leadership Skills*. Kepemimpinan menjadi salah satu peranan penting yang dimiliki oleh seorang manajer proyek. Apa yang dilakukan oleh manajer proyek menandakan bagaimana seharusnya orang lain atau timnya bekerja.

2.1.3. Proyek Konstruksi

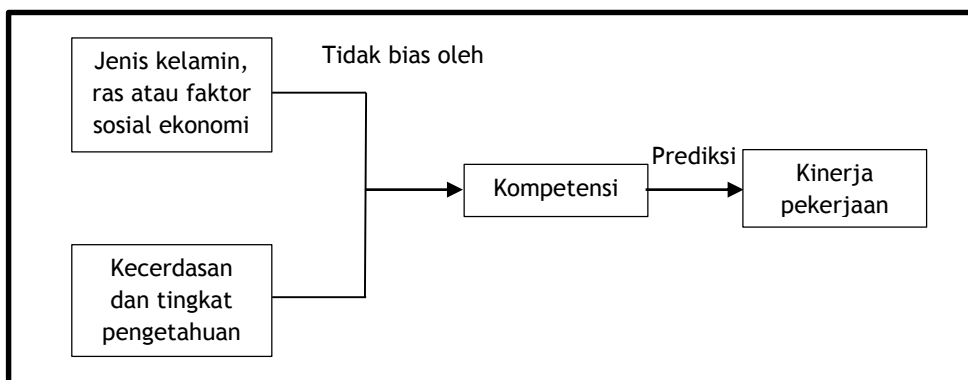
Menurut Barie dan Paulson (1995) mengatakan bahwa proyek konstruksi merupakan proses dimana rencana, disain dan spesifikasi dikonversikan menjadi struktur dan fasilitas fisik. Proses konstruksi melibatkan organisasi dan seluruh sumber daya proyek untuk menyelesaikan proyek tepat waktu, sesuai anggaran serta kualitas yang dispesifikasikan. Pada masa kini dan masa akan datang, proyek di bidang konstruksi dibagi menjadi 4 (empat) katagori utama, yaitu:

1. Konstruksi permukiman (*residential construction*). Konstruksi permukiman meliputi perumahan keluarga tunggal, perumahan kota, rumah susun, apartemen dan kondominium.
2. Konstruksi gedung (*building construction*). Konstruksi gedung menghasilkan bangunan- bangunan yang dimulai dari toko pengecer yang kecil sampai kepada kompleks perumahan kota, mulai sekolah dasar sampai universitas baru yang lengkap, rumah sakit, gereja, bangunan bertingkat perkantoran komersial, bioskop, gedung pemerintah, pusat rekreasi, pabrik dan pergudangan.
3. Konstruksi rekayasa berat (*heavy engineering construction*). Proyek dalam katagori ini adalah sistem penyaringan dan distribusi air minum, sistem penanganan dan pembuangan bahan limbah serta jaringan listrik dan jaringan komunikasi.
4. Konstruksi Industri (*industrial construction*). Proyek yang termasuk dalam katagori ini adalah berupa pengembangan usahapertambangan, pabrik baja dan aluminium, pabrik industri dasar/berat dan fasilitas lainnya yang dibutuhkan oleh pelayanan umum dan industri dasar.

2.1.4. Kompetensi

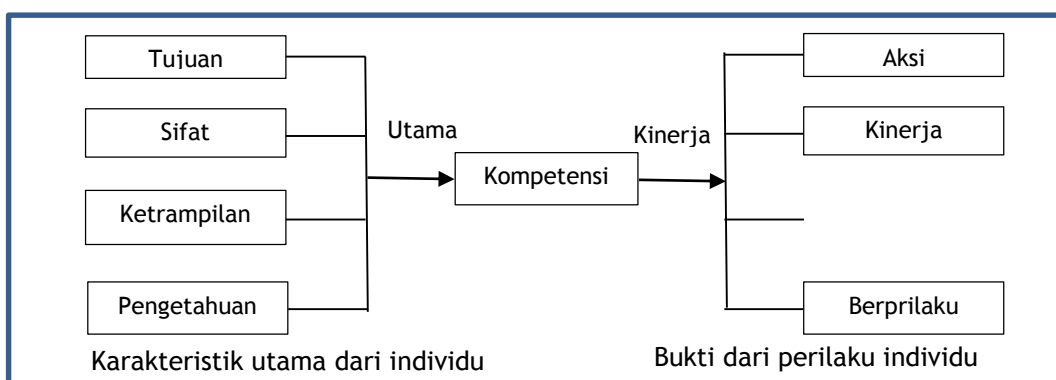
Studi literatur yang ada memberikan beberapa pendapat tentang definisi kompetensi. McClelland (1973) mendefinisikan variabel kompetensi yang dapat digunakan dalam memprediksi prestasi kerja dan kompetensi tidak bias oleh ras, jenis kelamin atau faktor sosial ekonomi. Studinya membantu untuk mengidentifikasi bahwa aspek-aspek kinerja tidak disebabkan kecerdasan seorang pekerja atau tingkat pengetahuan dan keterampilan. Model kompetensi McClelland

(Gambar 2.1.) dan konsep kompetensinya sebagai pendorong utama keberhasilan organisasi diterima khalayak luas dan dipopulerkan oleh Boyatzis (1992).



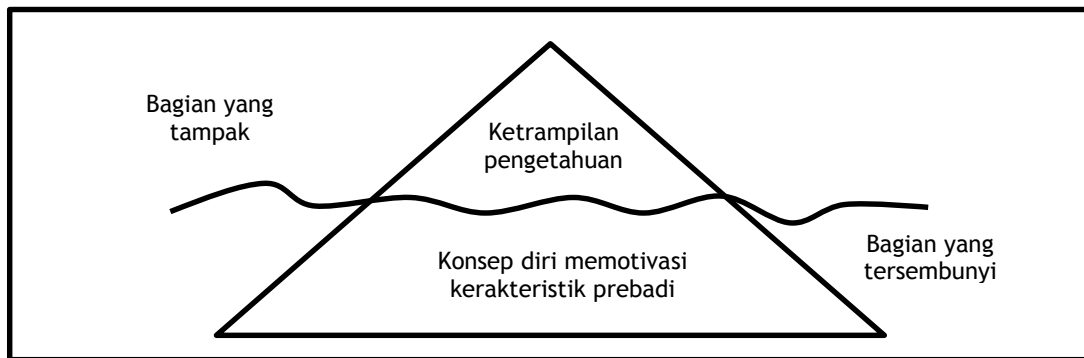
Gambar 2.1. Definisi kompetensi dari David McClelland

Boyatzis (1992) mencatat bahwa pengetahuan dan keterampilan seseorang adalah kompetensi tradisional yang dimiliki setiap orang untuk pekerjaan mereka atau memperoleh sementara pada pekerjaan. Ini hanya bagian dari ringkasan kompetensi kerja individu. Motif atau peran sosial dapat dianggap kompetensi ketika penggunaannya dapat menunjukkan secara langsung kontribusi terhadap keberhasilan pencapaian satu atau lebih output pekerjaan atau hasil. Boyatzis juga mendefinisikan kompetensi kerja sebagai karakteristik yang mendasari seseorang yang dapat menjadi motif, suatu sifat, keterampilan, aspek citra pribadi atau peran sosialnya, atau ubuh pengetahuan yang digunakan. Definisi ini menunjukkan kompetensi menjadi campuran dari beberapa hal (motivasi, sifat-sifat pribadi, keterampilan, pengetahuan, dll), tetapi dapat dilihat bukti dari segala sesuatu dengan cara di mana seseorang berperilaku. Konsep kompetensi Boyatzis dapat dilihat pada Gambar 2.2.



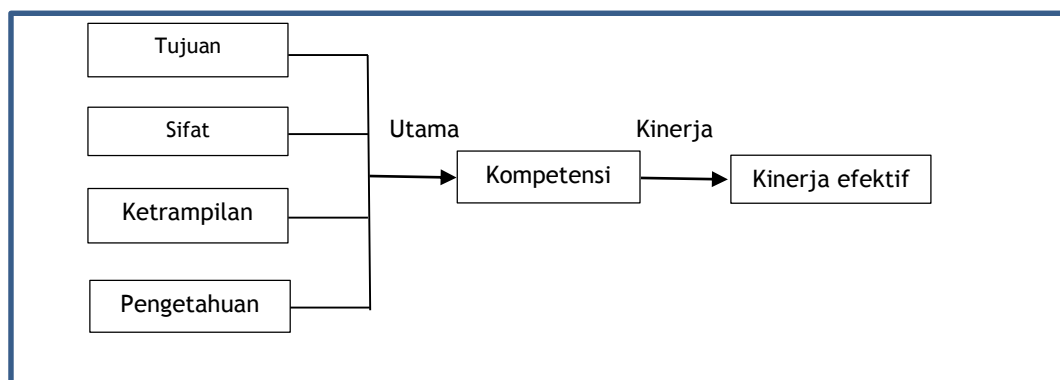
Gambar 2.2. Definisi kompetensi dari Ricards Boyatziz

Spencer (1993) mendefinisikan kompetensi adalah karakteristik yang mendasari individu (kompetensi merupakan bagian yang cukup mendalam dan abadi dalam kepribadian seseorang dan dapat memprediksi perilaku dalam berbagai situasi dan tugas pekerjaan) yang kausal terkait (bahwa kompetensi menyebabkan atau memprediksi perilaku dan kinerja) untuk mereferensikan kriteria kinerja yang efektif dan unggul dalam pekerjaan atau situasi (bahwa kompetensi sebenarnya memprediksi siapa yang melakukan sesuatu dengan baik atau buruk yang diukur pada kriteria atau standar tertentu). Model atau konsep kompetensi menurut Spencer dapat dilihat pada Gambar 2.3.



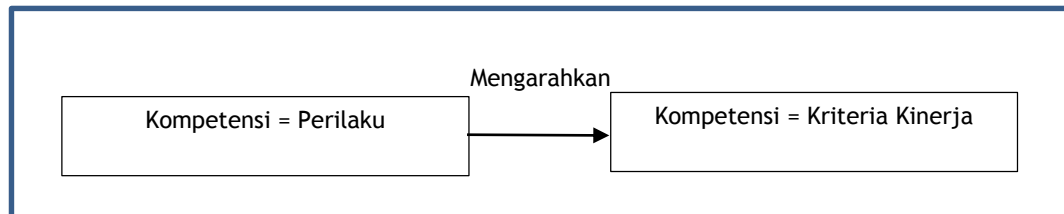
Gambar 2.3. Definisi kompetensi dari Spencer L.M. dan Spencer S.M.

Dubois (1993) mendefinisikan kompetensi sebagai kemampuan karyawan untuk memenuhi (atau melebihi) persyaratan pekerjaan dengan memproduksi output pekerjaan pada tingkat kualitas yang diharapkan dalam keterbatasan lingkungan internal dan eksternal organisasi. Konsep kompetensi Dubois dapat dilihat pada Gambar 2.4.



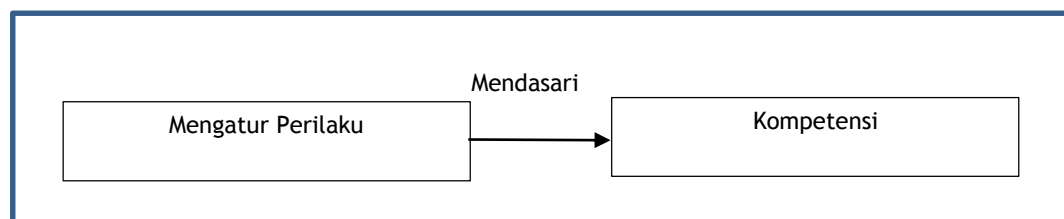
Gambar 2.4. Definisi kompetensi dari David Dubois

Dalam definisi umum kompetensi menurut Woodruff (1993) adalah kebutuhan dasar untuk melakukan pekerjaan yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan atribut yang membedakan pekerja unggulan dari pekerja rata-rata. Konsep atau model kompetensi dari woodruff dapat dilihat pada Gambar 2.5.



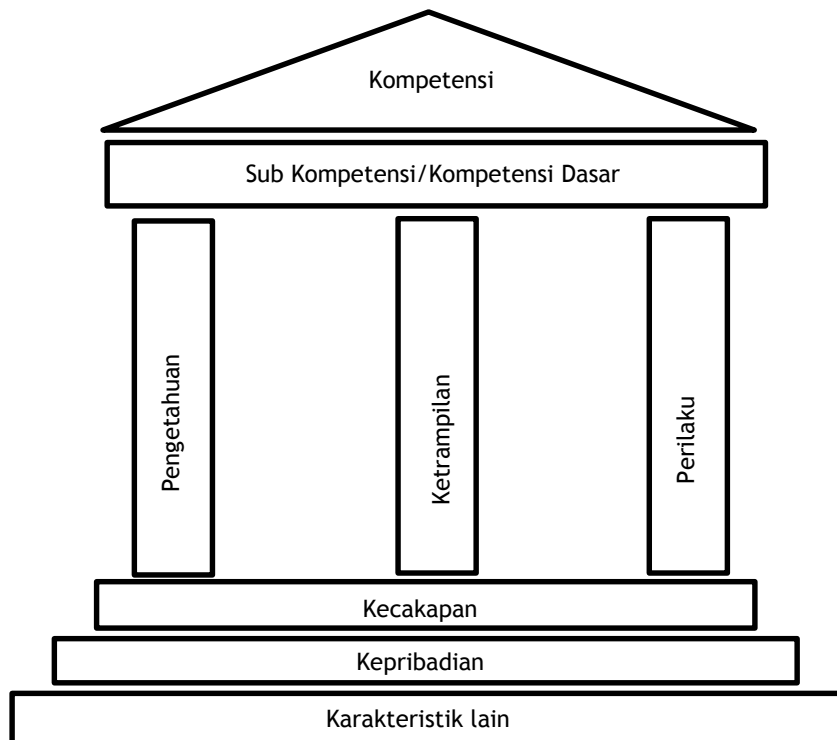
Gambar 2.5. Definisi kompetensi dari Woodruff

Definisi kompetensi yang berbeda disampaikan oleh Kleins (1996) yaitu dengan menyatakan bahwa kompetensi adalah kumpulan perilaku atau indikator yang dapat diamati. Indikator perilaku tersebut dikelompokkan sesuai dengan tema sentral, yang kemudian menjadi kompetensi. Klein menunjukkan bahwa perilaku mendasari kompetensi hal ini bertentangan dengan definisi lain yang menunjukkan bahwa kompetensi mendasari perilaku. Konsep kompetensi menurut Kleins terlihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Definisi kompetensi dari Kleins

Roe (1996) mendefinisikan konsep kompetensi sebagai kemampuan yang diperoleh secara memadai untuk melakukan tugas, misi atau peran dan memberikan kesempatan untuk menyalurkannya. Kompetensi diciptakan melalui proses pembelajaran dalam situasi kerja yang sebenarnya (atau simulasi). Pengetahuan, keterampilan dan sikap kerjapada gilirannyadiciptakandengan caramelalui proses pembelajaran (*learning processes*) yang telah terjadisebagiandi tempat kerja, sebagian di sekolahdan sebagiandalam kehidupansehari-hari. Bakatintelektual, kepribadiandan fiturlain menentukanapa yang dipelajari. Konsep kompetensi menurut Roe dapat di lihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Definisi kompetensi dari Robert A. Roe

Menurut Undang-Undang No. 13/2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 1 ayat 10 menyatakan bahwa : “Kompetensi adalah kemampuan kerja setiap individu yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan”. Sedangkan kompetensi menurut Surat Keputusan Mendiknas nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Perguruan Tinggi mengemukakan “Kompetensi adalah seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggungjawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas-tugas di bidang pekerjaan tertentu”. Sedangkan pengertian kompetensi menurut Permenkes No. 971 Tahun 2009, pasal 1 ayat 3: Kompetensi adalah kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang pegawai, berupa pengetahuan, ketrampilan, dan sikap perilaku yang diperlukan pada tugas jabatannya, sehingga pegawai tersebut dapat melaksanakan tugasnya secara professional, efektif dan efisien.

2.1.5. Kompetensi *Project Manager*

Spencer (1983) dalam Suprpto (2007) yang mengungkapkan bahwa seorang *project manager* harus mempunyai kompetensi manajemen proyek yang

meliputi kontrol sumber daya dan waktu pelaksanaan, manajemen sumber daya manusia dan manajemen strategik. *Project manager* harus terus mengetahui informasi dalam pelaksanaan pekerjaan dan mempunyai inisiatif untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. *Project manager* harus dapat belajar dari pengalaman yang sudah didapatnya dalam pelaksanaan proyek sebelumnya untuk dapat diterapkan dalam metode kerja proyek yang sedang dipimpinya.

Fotwe & McCaffer (2000) membagi kriteria kompetensi *project manager* menjadi dua bagian yaitu kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi manajer proyek (*primary knowledge and skill elements for project manager*) dan kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi manajer proyek (*secondary knowledge and skill elements for project manager*). Dari dua kriteria tersebut di jabarkan lagi menjadi beberapa sub kriteria kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang project manager. Sub kriteria tersebut antara lain adalah ketrampilan teknis (*technical skill*), ketrampilan manajerial (*managerial skill*), Ketrampilan keuangan (*financial skills*), ketrampilan hukum (*legal skills*), ketrampilan komunikasi (*komunication skills*), ketrampilan teknologi informasi (*IT skills*) dan ketrampilan umum (*general skills*).

Ogunlana dkk (2002) menyatakan bahwa kompetensi seorang *project manager* di bedakan menjadi dua kriteria yaitu kriteria ketrampilan dasar (*essential skills*) dan ketrampilan dalam memimpin (*leadership skills*). Selanjutnya untuk ketrampilan dasar di jabarkan lagi menjadi tiga ketrampilan, yaitu ketrampilan membuat konsep (*conceptual skills*), ketrampilan negosiasi (*negotiation skill*) dan ketrampilan teknis (*technical skills*). Suprpto (2007) mengungkapkan kriteria-kriteria yang menunjukkan kompetensi seorang *project manager* yaitu ;

1. Tingkat pendidikan formal yang dimiliki.
2. Tingkat pendidikan formal yang ada.
3. Pengalaman dalam pelaksanaan proyek.
4. Kemampuan dalam manajemen karyawan.
5. Kemampuan dalam pelaksanaan penjadwalan, *cost control* dan metode pelaksanaan.
6. Kemampuan dalam hal penguasaan alat kerja.

7. Kemampuan dalam pemeliharaan peralatan.
8. Kemampuan dalam pengadaan material.
9. Kemampuan dalam pengadaan tenaga kerja.
10. Kemampuan dalam *quality insurance* dan *quality control*.

Penelitian Shahhosseini dan Sebt (2011) mengidentifikasi kompetensi *project manager* ke dalam tiga kriteria utama yaitu kompetensi teknis (*technical competencies*), kompetensi perilaku (*behavioral competencies*), dan kompetensi kontekstual (*contextual competencies*). Selain kriteria utama yang disebutkan di atas, terdapat pula sub kriteria untuk tiap kriteria utama tersebut.

2.1.6. Keputusan

Definisi keputusan menurut Hasan (2002) dalam Maturrozaq (2009) adalah suatu pengakhiran daripada proses pemikiran tentang suatu masalah atau problema untuk menjawab pernyataan apa yang harus diperbuat guna mengatasi masalah tersebut dengan menjatuhkan pilihan pada suatu alternatif.

2.1.7. Pengambilan keputusan(*Decission Making*)

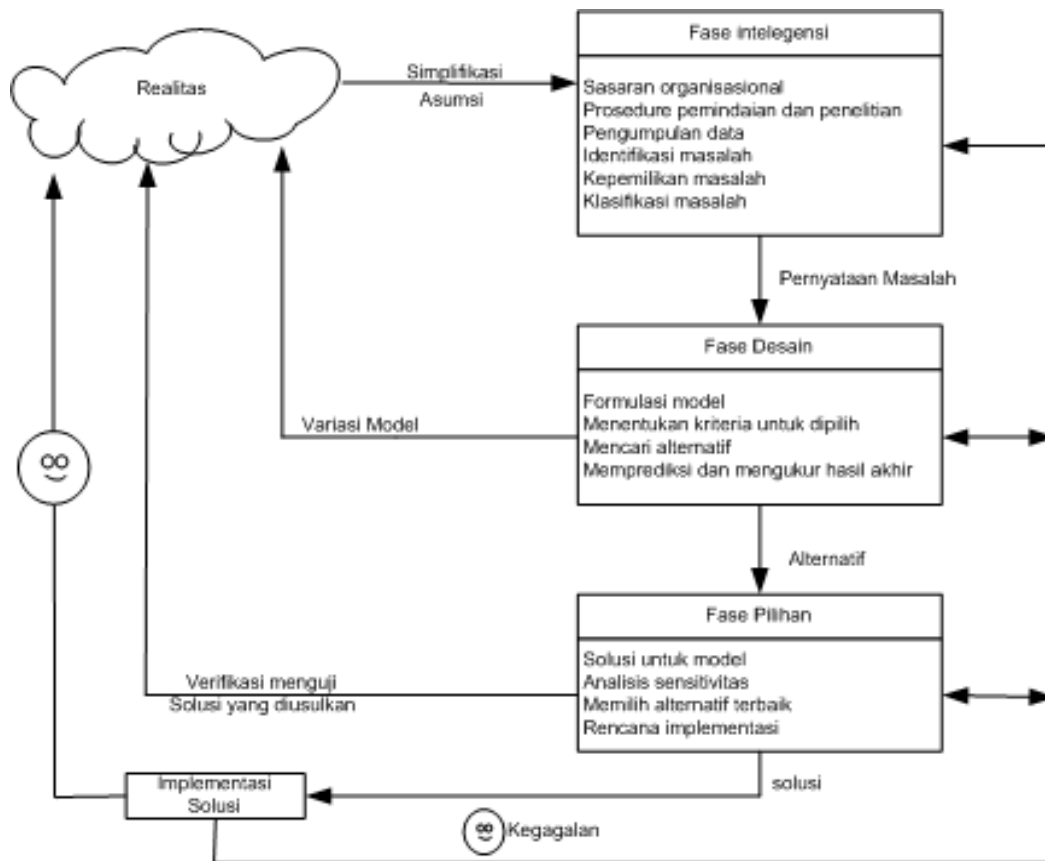
Definisi pengambilan keputusan menurut George R. Terry dalam Hasan (2002) adalah pemilihan alternatif perilaku tertentu dari dua atau lebih alternatif yang ada. Menurut S.P. Siagian (1988), pengambilan keputusan adalah suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat. Sedangkan menurut James A.F. Stoner (1978), pengambilan keputusan didefinisikan sebagai proses yang digunakan untuk memilih tindakan sebagai cara pemecahan masalah.

Dari pengertian-pengertian pengambilan keputusan diatas, dapat disimpulkan bahwa pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk ditindaklanjuti (digunakan) sebagai suatu cara pemecahan masalah. Proses itu untuk menemukan dan menyelesaikan masalah organisasi. Secara umum pengambilan keputusan diartikan sebagai suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk ditindak lanjuti (digunakan) sebagai suatu cara pemecahan masalah. Suryadi (2000:13) menjelaskan bahwa pengambilan keputusan dalam

suatu organisasi merupakan hasil suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus dari keseluruhan organisasi. Hasil keputusan tersebut dapat merupakan hasil yang disetujui antar alternatif atau antar prosedur untuk mencapai tujuan tertentu.

Pendekatannya dapat dilakukan melalui pendekatan yang bersifat individual/kelompok, sentralisasi/desentralisasi, partisipasi/tidak berpartisipasi maupun demokratis atau konsensus. Persoalan pengambilan keputusan pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu dengan harapan akan menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik. Penggambaran proses pengambilan keputusan rasional menurut model Simon (Turban dkk, 2005 dalam Ciptomulyono, 2010) dalam alur pikir seperti ditampilkan dalam Gambar 2.8 yang terdiri dari 3 tahapan utama:

1. Fase *intelligence*: pengambil keputusan melakukan proses identifikasi atas semua lingkup masalah yang harus diselesaikan. Tahap ini pengambilan keputusan harus memahami realitas dan mendefinisikan masalah dengan menguji data yang yang diperoleh,
2. Fase *Design*: melakukan pemodelan problem yang didefinisikan dengan terlebih dahulu menguraikan elemen keputusan, alternatif variabel keputusan, kriteria evaluasi yang dipilih. Perlu dipaparkan asumsi yang menyederhanakan realitas dan diformulasikan semua hubungan elemennya. Model kemudian divalidasi serta berdasar kriteria yang ditetapkan untuk melakukan evaluasi terhadap alternatif keputusan yang akan dipilihnya. Penentuan solusi merupakan proses mendisain dan mengembangkan alternatif keputusan, menentukan sejumlah tindakan yang akan diambil, sekaligus penetapan konsekuensi atas pilihan dan tindakan yang diambil sesuai dengan problem yang sudah didefinisikan.
3. Fase Pemilihan: merupakan tahapan pemilihan terhadap solusi yang dihasilkan dari model. Bilamana solusi bisa diterima pada fase terakhir ini lalu implementasi solusi keputusan pada dunia nyata.



Gambar 2.8. Tahapan Proses Pengambilan Keputusan Rasional (Model Simon).

Pengambilan keputusan sebagai domain bidang keilmuan memiliki aspek ontologi, epistemologi maupun axiology memiliki kaidah pendekatan ilmiah tertentu yang sistematis, spesifik, teratur dan terarah. Dari ranah paradigma pengambilan keputusan, pendekatan yang banyak dikaji dimasa sekarang adalah pengambilan keputusan rasional yaitu bentuk pengambilan keputusan yang diperhitungkan secara matematis atau statistik, ini bukan berarti pengambilan keputusan "non-rasional" tidak penting. Menyadari bahwa dalam proses pengambilan keputusan informasi sebagai dasar pembuatan keputusan tidak sempurna, ada kendala waktu, biaya serta keterbatasan pengambil keputusan yang rasional untuk mengerti dan memahami masalah, maka keputusan diarahkan pada konsep keputusan dengan rasional terbatas (*bounded rationality*). Rasional terbatas ini berupa proses penyederhanaan model pengambilan keputusan tanpa melibatkan seluruh masalah (Suryadi dan Ramdani, 1998). Sehingga model keputusan yang dihasilkan dari pendekatan ini hanya berupa "*Satisficing Model*". Salah satu

representasi model dan teknik keputusan yang didasarkan pada konsep rasional terbatas ini adalah metode pengambilan keputusan multikriteria.

2.1.8. Analisa Keputusan

Dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam organisasi sering kali pengambilan keputusan didasarkan pada intuisi semata, dimana terdapat kekurangan dalam hasil yang didapat yaitu adanya rasionalisasi keputusan yang dibuat dan tidak yakin apakah keputusan yang dibuat telah sesuai dan konsisten dengan pilihan-pilihan, informasi dan preferensi yang mereka miliki. Untuk menanggulangi kekurangan tersebut telah dikembangkan suatu sistematisa yang baru yang dikenal dengan analisa keputusan. Menurut Mangkusubroto (1987) analisa keputusan dikatakan sebagai gabungan dari dua disiplin ilmu yang telah ada terdahulu yaitu teori keputusan dan metodologi pemodelan sistem. Teori keputusan merupakan teori yang mempelajari bagaimana sikap pemikiran yang rasional dalam situasi yang sangat sederhana, tetapi mengandung ketidakpastian, karena itu peranannya dalam menghadapi persoalan yang kompleks sangat kecil. Sedangkan metodologi pemodelan Sistem mempelajari bagaimana memperlakukan aspek yang dinamis dan kompleks dari suatu lingkungan.

Sehingga analisa sistem didefinisikan sebagai gabungan dari keduanya yang pada dasarnya adalah suatu prosedur logis dan kuantitatif yang tidak hanya menerangkan mengenai proses pengambilan keputusan namun juga merupakan suatu cara untuk membuat keputusan, dengan kata lain cara untuk membuat model suatu keputusan yang memungkinkan dilakukannya pemeriksaan dan pengujian.

2.1.9. Model Pengambilan Keputusan

Penyusunan model keputusan adalah suatu cara untuk menggambarkan hubungan-hubungan logis yang mendasari persoalan keputusan ke dalam suatu model sistematis, yang mencerminkan hubungan yang terjadi diantara faktor-faktor yang terlibat. Mangkusubroto (1987) menjelaskan tentang pembuatan model adalah merupakan suatu proses untuk menggambarkan pada persoalan yang sedang dihadapi dalam bentuk formal atau matematis.

Dalam membangun model diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembatasan persoalan.

2. Identifikasi alternatif, merupakan tahap paling kreatif dari analisa keputusan.
3. Penetapan dari hasil alternatif-alternatif yang didapat.
4. Penentuan variabel-variabel sistem. Variabel sistem terdiri dari variabel keputusan dan variabel status. Variabel keputusan berada dalam pengendalian pengambil keputusan, sedangkan variabel status berada diluar kendali pengambil keputusan.
5. Pembuatan model struktural berupa penentuan hubungan-hubungan diantara variabel-variabel sistem
6. Penentuan nilai.

2.2. Pengambilan Keputusan Multi Tujuan dan Multi Kriteria

Pengambilan keputusan multikriteria adalah suatu metode proses pemilihan alternatif untuk mendapatkan solusi optimal dari beberapa alternatif keputusan dengan memperhitungkan kriteria atau objektif yang lebih dari satu yang berada dalam situasi yang bertentangan (*conflicting*) (Ciptomulyono, 2010). Yang membuat pendekatan ini lebih kompleks adalah diperhitungkannya banyak kriteria yang perlu dirumuskan secara eksplisit. Dalam situasi keputusan objektif tunggal proses evaluasi mendapatkan solusi optimal dari satu set alternatif solusi dapat dilakukan dengan relatif muda, karena solusi keputusan adalah solusi yang unik ditinjau dari satu objektif saja, artinya keputusan tersebut tanpa menemui suatu situasi trade off dengan pencapaian objektif yang lain (Ciptomulyono, 2010). Hwang dan Yong (1981) dalam Ciptomulyono (2010) membagi taksonomi keilmuan pengambilan keputusan multi kriteria menjadi 2 bagian yang berbeda yaitu *Multi Objective Decision Making (MODM)* dan *Multi Atribut Decision Making (MADM)*. Masing-masing memiliki karakter, atribut dan sifat serta aplikasi penyelesaian ragam persoalan keputusan yang berbeda seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.1. dibawah ini.

Tabel 2.1. Perbandingan Metoda *MADM* dan *MODM*

| Elemen Keputusan | Metoda Multi Atribut (<i>MADM</i>) | Metoda Multi Objektive (<i>MODM</i>) |
|------------------|--|---|
| Kriteria | Atribut | Objektif |
| Objektif | Implisit | Eksplisit |
| Atribut | Eksplisit | Implisit |
| Kendala | Pasif | Aktif |
| Alternatif | Jumlah terbatas | Jumlah tidak terbatas dan kontinu (integer) |
| Interaksi | Jarang | Lebih sering |
| Pemakaian | Problem seleksi dan pemilihan alternatif | Problem konsepsi dan rekayasa |

2.2.1. Pendekatan *MODM*(*Multi Objective Desission Making*)

Pengambilan keputusan *MODM* berkenaan dengan penyelesaian model optimasi yang memiliki objektif majemuk dan objektifnya bersifat saling mengalami konflik (Ciptomulyono, 2010). Keberadaan adanya solusi optimal untuk objektif yang majemuk ini akan menjadi pembeda dengan pendekatan optimasi klasik dengan objektif tunggal semacam *linear programming*. Pada metoda *MODM*, aktivitas keputusan yang dirupakan variabel keputusan yang dicari (variabel kontinu) tidak ditetapkan terlebih dahulu. Fungsi objektif yang berjumlah lebih dari dua objektif yang harus dioptimalkan secara simultan dan sistem keputusan dibentuk dari variabel ini. Proses penyelesaian model multiobjektif ini secara teknis memerlukan informasi mengenai preferensi subjektif dari pengambilan keputusan (dalam bentuk pembobotan), sehingga persoalan pembobotan dan preferensinya menjadi peranan kunci dalam pengembangan dan riset penyelesaian model *MODM*.

2.2.2. Pendekatan *MADM* (*Multiatribute Decission Making*)

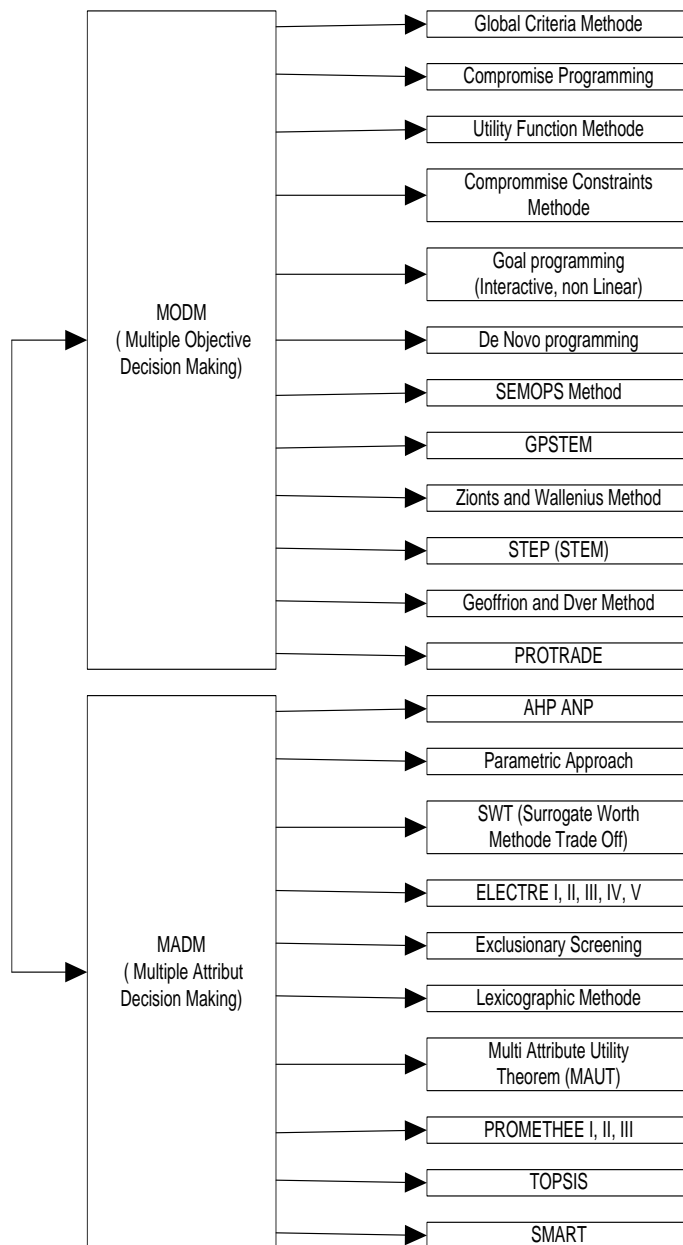
Pendekatan *MADM* adalah teknik penyelesaian multikriteria untuk persoalan pemilihan atau seleksi, tidak diperlukan pendekatan program matematik klasik. Variabel keputusan dipertimbangkan sebagai variabel diskrit yang terbatas.

Pendekatan ini hanya ditujukan sebagai alat bantu keputusan supaya bisa mempelajari dan memahami problem yang dihadapi, menentukan prioritas, values, objectif melalui eksplorasi komponen keputusan itu sehingga mempermudah bagi pengambil keputusan nantinya untuk mengidentifikasi mana pilihan terbaik yang disukai. Beton dan Stewart (2005) dalam Ciptomulyono (2010) menekankan beberapa aspek penting penggunaan pendekatan ini, antara lain:

- a. Pertimbangan keputusan yang secara kriteria dan sifatnya konflik dinyatakan secara eksplisit.
- b. Pendekatan ini hanya membantu menstrukturkan problem keputusan
- c. Sebagai alat bantu pengambil keputusan memahami dirinya, *value, judgement* melalui proses sintesis juga eksplorasi yang sistematis sehingga bisa membantu memilih keputusan yang paling disukainya.

Maystre dkk (1994) dalam Ciptomulyono (2010) menjelaskan metodologis pendekatan metode *MADM* dalam penggunaannya didasarkan cara melakukan agregasi dari kriteria pilihan, yaitu :

- a. Pendekatan sintesis yang membentuk fungsi kriteria tunggal dari berbagai kriteria yang bisa diperbandingkan (*agregation complete transitive*).
- b. Pendekatan “*outranking*”, dengan menerima perangkingan dalam kriteria agregasi yang terpisah (*agregation partial*).
- c. Pendekatan dengan *judgement* lokal dan interaktif (*agregation local/iterative*).



Gambar 2.9. Taksonomi Pengambilan Keputusan Rasional.

Pada cara pendekatan melakukan agregasi fungsi kriteria memunculkan berbagai perbedaan pandangan diantara peneliti multikriteria antara pendekatan “*ecole americain*” (seperti contoh metode *AHP*, *MAUT* dan lainnya) yang mewakili pendekatan sintesis dan pendekatan “*ecole francophone*” yang mewakili pendekatan agregasi parsial yaitu metode outranking (seperti metode *ELECTRE*, *PROMETHEE* dan lainnya). Pada Gambar 2.9. diperlihatkan taksonomi

keseluruhan pengambilan keputusan multikriteria yang esensial, meskipun dalam pengembangannya sudah lebih dari 96 model.

2.3. Metode Delphi

Terdapat banyak metoda dikembangkan untuk penjaringan opini/ide subjektif dalam konteks manajemen. Porter dkk, (1980) dalam Ciptomulyono, (2010) membuat klasifikasi metodologinya yang meliputi metoda *forecasting-jenius*, metoda *survey* atau polling, metoda forecasting panel-interaktif dan metoda *Delphi*, *survey*-umpan balik tanpa interaksi. Sementara Khorramshahgol dan Moustakis (1993) mengungkapkan metoda lain seperti : metoda Teori Utilitas dari Bernouli, model Ekonometrik dan "*Socio-Psychological Scalling Technique*". Metoda *Delphi* sendiri lazimnya dipergunakan sebagai suatu metoda penjaringan opini kelompok yang partisipannya terdiri dari nara sumber atau pakar yang memiliki kompetensi dalam bidangnya. Pendekatan ini dapat dijadikan sarana saling mengkomunikasikan informasi dalam memperoleh pemahaman yang mendalam bagaimana dinamika suatu pendapat masing-masing individu dalam suatu *survey/polling* bisa berkembang dan kemudian memperoleh legitimasi menjadi pendapat kelompok (Doke dan Swanson, 1995).

Pendekatan *Delphi* dapat dipergunakan untuk proses pengambilan keputusan kelompok semacam "musyawarah untuk mufakat tertulis" tanpa harus interaktif langsung antar pengambil keputusan, pakar atau anggota panel, kecuali dengan pemrasarannya. Rasionalisasi dari metoda ini adalah "*two (n) heads are better than one*" (Linstone dan Turoff, 1975). Secara konvensional, pendekatan *Delphi* mengendalikan umpan balik respon jawab dari para partisipannya dengan membuat panel yang terdiri dari beberapa kali putaran *survey* dan kemudian mengembangkan dan memperbarui kuesisioner. Setiap kali ada respons jawab dari suatu putaran survey, pemrasaran memaparkan kembali iktisarnya.. Sehingga setiap partisipan dapat berkesempatan mengevaluasi kembali masing-masing respon jawabannya dibandingkan dengan respons dari kelompoknya, untuk antisipasi evaluasi respons di putaran *survey* berikutnya.

Teknik *Delphi* adalah metode yang banyak digunakan dan diterima untuk mengumpulkan data dari responden dalam domain penelitian mereka. Teknik ini

dirancang sebagai proses komunikasi kelompok yang bertujuan untuk mencapai konvergensi pendapat tentang isu-isu nyata. Proses Delphi telah digunakan di berbagai bidang studi seperti perencanaan program, penilaian assesment, penentuan kebijakan, dan pemanfaatan sumber daya untuk mengembangkan berbagai alternatif, menjelajahi atau mengekspos yang mendasari asumsi, serta berkorelasi penilaian pada suatu topik yang mencakup berbagai disiplin ilmu. Teknik *Delphi* cocok sebagai metode untuk pembangunan konsensus dengan menggunakan serangkaian kuesioner dikirimkan menggunakan beberapa iterasi untuk mengumpulkan data panel dari subyek yang dipilih. Teknik *Delphi*, dikembangkan oleh Dalkey dan Helmer di *Rand Corporation* pada 1950-an.

Tujuan dari teknik *Delphi* adalah untuk mengembangkan suatu perkiraan konsensus masa depan dengan meminta pendapat para ahli, dan pada saat yang sama menghilangkan masalah sering terjadi yaitu komunikasi tatap muka. Teknik *Delphi* dapat digunakan untuk mencapai tujuan sebagai berikut (Delbecq dkk, 1975):

1. Untuk menentukan atau mengembangkan berbagai alternatif program yang mungkin.
2. Untuk menjelajahi atau mengekspos asumsi yang mendasari atau informasi yang mengarah ke penilaian yang berbeda.
3. Untuk mencari informasi yang dapat menghasilkan konsensus sebagai bagian dari kelompok responden
4. Untuk menghubungkan penilaian informasi pada topik yang mencakup berbagai disiplin, dan
5. Untuk mendidik kelompok responden mengenai aspek beragam dan saling terkait dari topik.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam teknik ini adalah (Dermawan, 2004):

1. Para pembuat keputusan melalui proses *Delphi* dengan identifikasi isu dan masalah pokok yang hendak diselesaikan.
2. Kemudian kuesioner dibuat dan para peserta teknik *Delphi*, para ahli, mulai dipilih.

3. Kuesioner yang telah dibuat dikirim kepada para ahli, baik didalam maupun luar organisasi, yang di anggap mengetahui dan menguasai dengan baik permasalahan yang dihadapi.
4. Para ahli diminta untuk mengisi kuesioner yang dikirim, menghasilkan ide dan alternatif solusi penyelesaian masalah, serta mengirimkan kembali kuesioner kepada pemimpin kelompok, para pembuat keputusan akhir.
5. Sebuah tim khusus dibentuk merangkum seluruh respon yang muncul dan mengirimkan kembali hasil rangkuman kepada partisipasi teknik ini.
6. Pada tahap ini, partisipan diminta untuk menelaah ulang hasil rangkuman, menetapkan skala prioritas atau memperingkat alternatif solusi yang dianggap terbaik dan mengembalikan seluruh hasil rangkuman beserta masukan terakhir dalam periode waktu tertentu.
7. Proses ini kembali diulang sampai para pembuat keputusan telah mendapatkan informasi yang dibutuhkan guna mencapai kesepakatan untuk menentukan satu alternatif solusi atau tindakan terbaik.

Metoda *Delphi* dipandang lebih tepat dipergunakan untuk menjaring opini untuk perumusan visi maupun objektif disebabkan pertimbangan (Ciptomulyono, 2010) ;

1. Kemampuannya untuk menampung opini subjektif setiap individu secara iteratif dan adanya umpan balik terkendali dalam penilaian respons kelompok
2. Sifat anonim dalam penarikan survey-nya, maka memungkinkan pengungkapan pendapat secara bebas dan tak memunculkan efek dominasi atau pengaruh sesuatu pendapat dari seseorang yang memiliki otoritas lebih tinggi dalam melahirkan ide.
3. Seluruh responden terlibat aktif sejak awal proses dan putaran survey sehingga memudahkan mencari solusi yang kompromistis dan memberikan efektivitas tinggi dalam implementasi keputusan.

Menurut Marimin (2004) menyatakan keunggulan metoda *Delphi* antara lain adalah ;

1. *Delphi* mengabaikan nama dan mencegah pengaruh yang besar satu anggota terhadap anggota lainnya.

2. Kemungkinan untuk menutupi sebuah area geografi yang lebih sempit dan grup besar yang heterogen sehingga dapat berpartisipasi pada basis yang sama.
3. Adanya langkah diskrit.
4. Masing-masing responden memiliki waktu yang cukup untuk mempertimbangkan masing-masing bagian dan jika perlu melihat informasi yang diperlukan untuk mengisi kuesioner.
5. Menghindari tekanan sosial psikologi.
6. Perhatian langsung pada masalah.
7. Memenuhi kerangka kerja.
8. Menghasilkan catatan dokumen yang tepat.

Selain terdapat keunggulan pada metoda *Delphi* juga terdapat kekurangannya, antara lain adalah sebagai berikut (Marimin, 2004) :

1. Lambat dan menghabiskan waktu.
2. Tidak mengijinkan untuk kemungkinan komunikasi verbal melalui pertemuan langsung perseorangan.
3. Responden dapat salah mengerti terhadap kuesioner atau tidak memenuhi ketrampilan komunikasi dalam bentuk tulisan.
4. Konsep *delphi* adalah ahli. Para ahli akan mempresentasikan opini yang tidak dapat dipertahankan secara ilmiah dan melebih-lebihkan.
5. Sistematika *Delphi* menghalang-halangi proses lawan dan mendiami eksplorasi pemikiran.
6. Tidak mengizinkan untuk kontribusi prospektif yang berhubungan dengan masalah.
7. Mengasumsikan bahwa *Delphi* dapat menjadi pengganti untuk semua komunikasi manusia di berbagai situasi.

Karenanya *output* dari *surveymetoda Delphi* berupa opini individu yang subjektif maka masih diperlukan suatu pendekatan lain untuk menstrukturkannya menjadi opini kelompok sehingga lebih objektif dan dapat diuji konsistensinya. Kemampuan ini dimiliki oleh metoda AHP, disamping itu pendekatan AHP sendiri

memiliki keunggulan dalam hal kesederhanaan dan kemudahan pemakaiannya dibanding alat bantu pendukung keputusan multikriteria lain seperti *ELECTRE-I/II/IS* dan "*Multi Attribute Utility Theory (MAUT)*" atau *PROMMETHÉE* (Al Shemmeri dkk, 1997; Winkler, 1990; Dyer dkk, 1992).

2.4. Model Keputusan dengan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Telah disebutkan diatas bahwa dalam mengambil keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan banyak tujuan memerlukan teknik khusus yang sesuai dengan sifat permasalahan. *Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan salah satu alat untuk memecahkan permasalahan tersebut. Analisis ini sangat berguna untuk memecahkan persoalan yang bersifat kualitatif dengan melibatkan para pengambilan keputusan yang merupakan expert di bidang terkait sesuai dengan pandangan, pengalaman dan pengetahuan masing-masing, sebagaimana yang dikemukakan oleh Badiru, (1995) bahwa *AHP* merupakan pendekatan praktis untuk memecahkan masalah keputusan kompleks yang meliputi perbandingan alternatif. *AHP* memungkinkan pengambil keputusan menyajikan hubungan hirarki antar faktor, atribut, karakteristik atau alternatif dalam lingkungan pengambilan keputusan multi faktor. Dengan ciri khusus yang dimilikinya, masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Kelebihan metode hierarki dibandingkan dengan metode lain, yaitu :

1. Struktur yang berhirarki sehingga konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan.

Dapat dikatakan bahwa *AHP* adalah proses yang mengkonversi kompleksitas multidimensi kedalam integrasi skala prioritas berdimensi tunggal dengan penggunaan yang luas meliputi penggunaan untuk pengambilan keputusan masalah-masalah :

- Perencanaan (prediksi)
- Alokasi sumber daya

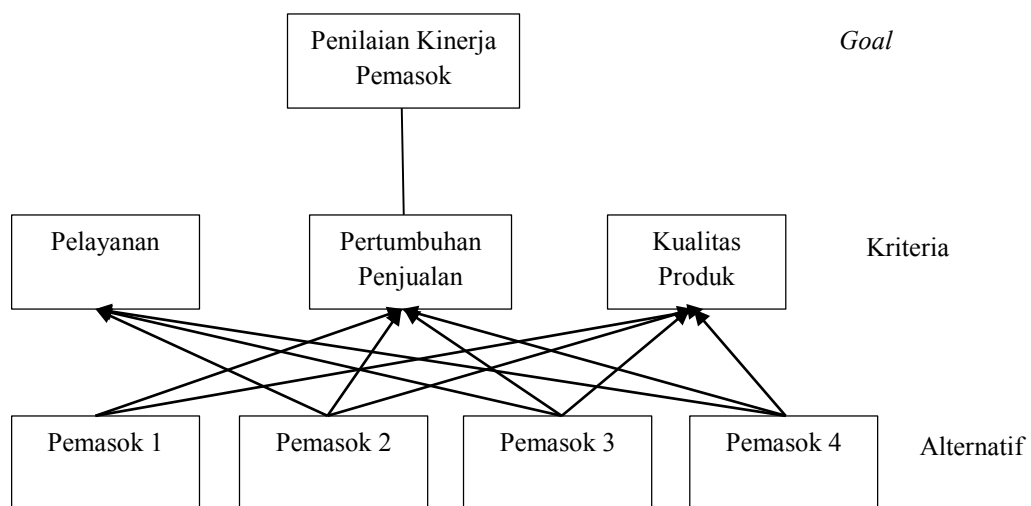
- Penentuan prioritas
- Strategi-strategi dalam situasi konflik dan sebagainya.

2.5. Prinsip Kerja AHP

Terdapat tiga prinsip dalam menyelesaikan persoalan dengan analisis logis eksplisit, yaitu penyusunan hierarki, penetapan prioritas, dan konsistensi logis (Marimin et al; 2013). Tiga prinsip tersebut antara lain dijelaskan dibawah ini yaitu sebagai berikut :

2.5.1. Penyusunan Hierarki

Penyusunan hierarki dilakukan dengan cara mengidentifikasi pengetahuan atau informasi yang sedang diamati, yang dimulai dari permasalahan yang kompleks yang diuraikan menjadi elemen pokoknya, dan elemen pokok ini diuraikan lagi ke dalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hierarkis. Jumlah bagian ini berkisar lima sampai sembilan. Dalam kajian evaluasi pemasok di sebuah retailer, susunan hierarkisnya terdiri dari goal, kriteria, dan alternatif (Marimin et al; 2013). Pada Gambar 2.10 memberikan contoh penyusunan hierarki menggunakan AHP.



Gambar 2.10 Contoh struktur hierarki dalam AHP

2.5.2. Penilaian Setiap Tingkat Hierarki

Penilaian setiap tingkat hierarki dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1983), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala

terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Skala 1-9 ditetapkan sebagai pertimbangan dalam membandingkan pasangan elemen disetiap tingkat hierarki terhadap suatu elemen yang berada di tingkat atasnya. Skala dengan sembilan satuan dapat menggambarkan derajat sampai mana kita mampu membedakan intensitas tata hubungan antar elemen. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Nilai kualitatif dari skala perbandingan Saaty

| Nilai | Keterangan |
|---------|---|
| 1 | Faktor vertikal sama penting dengan faktor horizontal |
| 3 | Faktor vertikal lebih penting dari faktor horizontal |
| 5 | Faktor vertikal jelas lebih penting faktor horizontal |
| 7 | Faktor vertikal sangat jelas lebih penting dari faktor horizontal |
| 9 | Faktor vertikal mutlak lebih penting dari faktor horizontal |
| 2,4,6,8 | Apabila ragu-ragu antara dua nilai elemen yang berdekatan |
| 1/(2-9) | Kebalikan dari nilai keterangan nilai 2-9 |

Perbandingan berpasangan ini dilakukan dalam sebuah matriks. Matriks merupakan tabel untuk membandingkan elemen satu dengan elemen lain terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Matriks memberi kerangka untuk menguji konsistensi, membuat segala perbandingan yang mungkin, dan menganalisis kepekaan prioritas menyeluruh terhadap perubahan dalam pertimbangan. Matriks secara unik menggambarkan prioritas mendominasi dan didominasi antara satu elemen dengan elemen lainnya.

2.5.3. Penentuan Prioritas

Untuk setiap tingkat hierarki, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menentukan prioritas. Sepasang elemen dibandingkan berdasarkan kriteria tertentu dan menimbang intensitas preferensi antar elemen. Hubungan antar elemen dari setiap tingkatan hierarki ditetapkan dengan membandingkan elemen itu dalam pasangan. Hubungannya menggambarkan

pengaruh relatif elemen pada tingkat hierarki terhadap setiap elemen pada tingkat yang lebih tinggi. Dalam konteks ini, elemen pada tingkat yang tinggi tersebut berfungsi sebagai suatu kriteria dan disebut sifat (*property*). Hasil dari proses pembedaan ini adalah suatu vektor prioritas, atau relatif pentingnya elemen terhadap setiap sifat. Perbandingan berpasangan diulangi lagi untuk semua elemen dalam tiap tingkat. Langkah terakhir adalah dengan memberi bobot setiap vektor dengan prioritas sifatnya. Proses perbandingan berpasangan dimulai dari puncak hierarki (*goal*) yang akan digunakan untuk melakukan perbandingan yang pertama. Lalu dari tingkat tepat dibawahnya (kriteria), ambil elemen-elemen yang akan dibandingkan (misalnya ada 3 kriteria; K1, K2, K3). Susun elemen-elemen ini pada sebuah matriks seperti dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3.Matriks perbandingan kriteria

| Goal | K1 | K2 | K3 |
|------|----|----|----|
| K1 | | | |
| K2 | | | |
| K3 | | | |

Dalam matriks ini, bandingkan elemen K1 dalam kolom vertikal dengan elemen K1,K2,K3 dan seterusnya yang terdapat di baris horizontal yang dihubungkan dengan tingkat tepat diatasnya (*goal*). Lalu ulangi dengan elemen K2 dan seterusnya. Dalam membandingkan antar elemen, tanyakanlah seberapa kuat suatu elemen memengaruhi goal dibandingkan dengan elemen yang lain yang sedang dibandingkan. Susunan pertanyaan ini harus mencerminkan tata hubungan yang tepat antara elemen-elemen di suatu tingkat dengan sebuah elemen yang ada di tingkat atasnya.

Bila membandingkan suatu elemen dalam suatu matriks dengan elemen itu sendiri, misalnya K1 dengan K1, maka perbandingan tersebut bernilai 1, maka isilah diagonal matriks tersebut dengan nilai 1. Selalu bandingkan elemen pertama dari suatu pasangan (elemen di kolom sebelah kiri matriks) dengan elemen yang kedua (elemen di baris puncak) dan taksir nilai numeriknya dari skala. Nilai

kebalikannya lalu digunakan untuk perbandingan elemen kedua dengan elemen pertamanya tadi. Misalnya, jika kedua elemen itu adalah batu dan batuyang pertama beratnya lima kali batu yang kedua, maka batu kedua beratnya seperlima kali batu yang pertama.

2.5.4. Konsistensi Logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan di peringkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis. Penilaian yang mempunyai konsisten tinggi sangat diperlukan dalam persoalan pengambilan keputusan, agar hasil keputusannya akurat. Namun, dalam kehidupan nyata, konsistensi sempurna sangat sukar dicapai. Konsistensi sampai batas tertentu dalam menetapkan prioritas adalah perlu untuk memperoleh hasil-hasil yang sah dalam dunia nyata. *AHP* mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui suatu ratio konsistensi. Nilai rasio konsistensi harus 10% atau kurang. Jika lebih dari 10%, maka penilainnya masih acak dan perlu diperbaiki (Marimin dkk, 2005). Pada Tabel 2.4. di tunjukkan nilai indeks random sesuai besar ordo matriknya.

Tabel 2.4. Indeks Random (*Random Index*) - *RI*

| Orde Matriks | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------|---|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0 | 0 | 0,58 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

2.6. Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* pertama kali Prof. Lotfi A. Zadeh pada 1965, dalam papernya tersebut dijelaskan ide dasar *fuzzy set* (himpunan *fuzzy*) yaitu suatu kelas obyek dalam suatu derajat keanggotaan yang mempunyai nilai dalam interval atau rentang 0 sampai dengan 1. Hal ini kontras dengan teori logika konvensional yang hanya mempunyai dua derajat keanggotaan yaitu 0 atau 1. Setiap obyek dalam *fuzzy set* mencerminkan suatu derajat keanggotaan dalam suatu fungsi keanggotaan yang biasanya disebut $\mu(x)$ yang mempunyai nilai antara 0 dan 1 atau $\{0 \leq \mu(x) \leq 1\}$.

Teori klasik mengenai himpunan menetapkan suatu hubungan antara obyek dalam suatu kumpulan berbagai macam himpunan. Sebuah himpunan adalah kumpulan elemen yang terbatas yang mempunyai suatu relasi yang erat, sehingga

elemen di luar himpunan tersebut secara keanggotaan tidak mempunyai nilai keanggotaan sama sekali. Sehingga menurut teori logika klasik bisa dikatakan bahwa yang merupakan anggota mempunyai nilai 1 sedangkan yang bukan anggota mempunyai nilai 0. Teori ini dalam penggunaannya pada kehidupan sehari-hari manusia mempunyai kelemahan yang tidak mewakili pola pikir manusia terhadap keanggotaan elemen yang bersifat *fuzzy* (kabur) seperti “mendekati”, “lebih”, “sedikit”, dan lainnya. Sebagai contoh disini adalah keanggotaan pria (x) yang berusia tua yaitu pria yang mempunyai umur lebih besar dari 50 ($x > 50$) atau himpunan A. bila seorang pria (x) mempunyai umur 50.1 maka $x \in A$ nilai logikanya adalah 1, tetapi pria tersebut berumur 49.9 tahun maka $x \in A$ nilai logikanya adalah 0. Hal tersebut dalam penerapannya pada kehidupan sehari-hari akan menimbulkan ketidakpresisian dimana perbedaan kecil mempunyai nilai logik yang sangat kontras sehingga menimbulkan inkonsistensi.

Aplikasi *fuzzy set* dikembangkan pertama kali dibidang kontrol dipelopori oleh Prof. Ebrahim Mamdani dan kawan-kawan dari *Queen Mary College London*. Aplikasinya meliputi proses pada tangki pencampur dan mesin uap, semuanya dalam skala lab. Sedangkan penerapan kontrol logika *fuzzy* secara nyata di industri banyak dipelopori oleh para ahli Jepang. Sampai saat ini penerapan aplikasi *fuzzy set* hampir tidak terbatas hanya pada bidang kontrol saja tapi proses produksi, robotika, manajemen skala besar, teknik sipil, teknik kimia, transportasi, kedokteran, sistem pakar maupun ekonomi.

2.7. Representasi Penilaian *Fuzzy-AHP*

Metode *AHP* merupakan metode untuk memformalkan pengambilan keputusan yang terdiri dari beberapa pilihan dan tiap pilihan terdiri dari beberapa atribut. Beberapa atribut tersebut sering sulit diformalkan sehingga preferensi pengambil keputusan berupa frase harus kita gunakan sebagai pengganti nilai pasti pada atribut tersebut. Logika dan nilai *fuzzy* memberikan cara yang lebih alamiah terkait dengan preferensi pengganti nilai pasti ini. Metode *Fuzzy-AHP* digunakan untuk pemilihan suatu alternatif dan penyelesaian masalah dengan menggabungkan konsep teori *fuzzy* dan analisis struktur hierarki. Penggunaan metode *fuzzy* memungkinkan pengambilan keputusan untuk memasukkan data kualitatif dan

kuantitatif ke dalam model keputusan. Dengan alasan ini, pengambilan keputusan biasanya lebih merasa yakin untuk memberikan penilaian dalam bentuk rentang daripada penilaian dalam bentuk nilai tertentu.

Teori *fuzzy* adalah suatu teori matematika yang dirancang dengan model ketidaktepatan atau ke-ambiguity-an dari proses kognitif manusia yang di pelopori oleh Zadeh (Marimin, 2005). Kunci gagasan teori *fuzzy* adalah suatu unsur yang mempunyai suatu tingkat derajat keanggotaan (*membership degree*) dalam suatu keadaan yang tidak jelas (Negoita, 1985; Zimmermann, 1996; Marimin, 2005). Fungsi keanggotaan menunjukkan nilai keanggotaan suatu unsur dalam suatu himpunan. Nilai keanggotaan suatu unsur berkisar 0 dan 1. Unsur dapat mempunyai suatu himpunan derajat keanggotaan tertentu dan dapat juga mempunyai berbagai himpunan. Teori *fuzzy* memperbolehkan keanggotaan secara parsial. Transisi antara keanggotaan dan non keanggotaan adalah secara bertahap. Fungsi keanggotaan memetakan variasi nilai variabel dari nilai linguistik ke dalam kelas linguistik yang berbeda. Adaptasi dari fungsi keanggotaan untuk variabel linguistik ditentukan melalui pengetahuan ahli yang sebelumnya mengetahui tentang variabel linguistik, menggunakan format sederhana secara geometris (triangular, trapezoidal, atau fungsi S), serta proses *trial and error*. Metode *Fuzzy-AHP* digunakan untuk pemilihan suatu alternatif dan penyesuaian masalah dengan mengabungkan konsep teori *fuzzy* dan analisis struktur hierarki. Penggunaan metode *fuzzy* memungkinkan pengambil keputusan untuk memasukkan data kualitatif dan kuantitatif ke dalam model keputusan. Dengan alasan ini, pengambil keputusan biasanya lebih merasa yakin untuk memberi penilaian dalam bentuk rentang daripada penilaian dalam bentuk nilai tertentu.

Teori *fuzzy* adalah suatu teori matematika yang dirancang dengan model ketidaktepatan atau ke-ambiguity-an dari proses kognitif manusia yang dipelopori oleh Zadeh (Marimin, 2005). Kunci gagasan teori *fuzzy* adalah suatu unsur mempunyai suatu tingkat keanggotaan (*membership degree*) dalam suatu keadaan yang tidak jelas (Negoita, 1985; Zimmermann, 1996). Fungsi keanggotaan menunjukkan nilai keanggotaan suatu unsur dalam suatu himpunan. Nilai keanggotaan suatu unsur berkisar 0 dan 1. Unsur dapat mempunyai satu himpunan derajat keanggotaan tertentu dan dapat juga mempunyai berbagai himpunan. Teori

fuzzy memperbolehkan keanggotaan unsur secara parsial transisi antara keanggotaan dan non keanggotaan adalah secara bertahap. Fungsi keanggotaan memetakan variasi nilai variabel dari nilai linguistik ke dalam kelas linguistik yang berbeda. Adaptasi dari fungsi keanggotaan untuk variabel linguistik ditentukan melalui pengetahuan ahli yang sebelumnya mengetahui tentang variabel linguistik, menggunakan format sederhana secara geometris (*triangular, trapezoidal* atau fungsi s), serta proses *trial* dan *error*: Di antara fungsi keanggotaan yang umum dipakai, *triangular* dan *trapezoidal* merupakan fungsi yang paling sering dipakai karena kemudahannya dalam pemodelan dan interpretasinya yang mudah (Bazzazi dkk, 2008).

Bilangan *fuzzy triangular* $\tilde{1} - \tilde{9}$, digunakan untuk mewakili perbandingan berpasangan secara subjektif pada proses pemilihan yang meragukan. Menurut Zadeh (1994), sebuah bilangan *fuzzy* merupakan sebuah himpunan *fuzzy* khusus $F = \{(X, \mu_F(X)), X \in R\}$ dengan nilai x diambil dari bilangan riil $R: -\infty < X < +\infty$ dan $\mu_F(X)$ merupakan sebuah pemetaan kontinu dari R ke interval tertutup $[0,1]$. Sebuah bilangan *fuzzy triangular* disimbulkan sebagai $\tilde{M} = (l, m, u)$ dengan $l \leq m \leq u$ mempunyai fungsi keanggotaan jenis *triangular* dengan persamaan 2.1.

$$\mu_F(X) = \begin{cases} 0 & x < l \\ \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \\ 0 & x > u \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan menetapkan tingkat kepercayaan α , bilangan *fuzzy triangular* dapat dikarakteristikan dengan persamaan 2.2.

$$\forall \alpha \in [0,1] \tilde{M}_\alpha = l^\alpha, U^\alpha = [(m-l)_\alpha + l, -(u-m)_\alpha + u] \dots\dots\dots (2.2)$$

Kaufman dan Gupta (1985) mendeskripsikan beberapa operasi utama untuk bilangan *fuzzy positif* menggunakan rentang kepercayaan dengan persamaan 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 dan 2.8 dibawah ini;

$$\forall m_L, m_R, n_L, n_R \in R^+, \tilde{M}_\alpha = [m_L^\alpha, m_R^\alpha] \dots\dots\dots (2.3)$$

$$\widetilde{N}_\alpha = [n_L^\alpha, n_R^\alpha], \alpha \in [0,1] \dots\dots\dots(2.3)$$

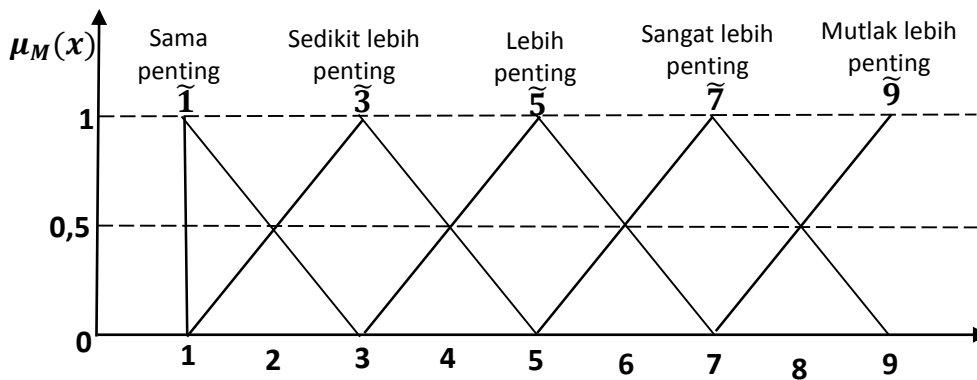
$$\widetilde{M} \oplus \widetilde{N} = [m_L^\alpha + n_L^\alpha, m_L^\alpha + n_L^\alpha] \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\widetilde{M} \ominus \widetilde{N} = [m_L^\alpha - n_L^\alpha, m_L^\alpha - n_L^\alpha] \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\widetilde{M} \otimes \widetilde{N} = [m_L^\alpha n_L^\alpha, m_R^\alpha n_R^\alpha] \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\widetilde{M} / \widetilde{N} = [m_L^\alpha / n_L^\alpha, m_R^\alpha / n_R^\alpha] \dots\dots\dots(2.7)$$

Perbandingan berpasangan dibuat dengan menggunakan skala rasio. Skala yang sering digunakan adalah skala 9 (Saaty 1989). Bilangan *fuzzy triangular* $\widetilde{1} - \widetilde{9}$ digunakan sebagai pengembangan skala 9 pada *AHP*, konvensional. Untuk mempertimbangkan penilaian kualitatif para pakar yang kurang tegas, 5 bilangan *fuzzy triangular* ditetapkan dengan fungsi keanggotaan yang terkait seperti pada gambar 9.2. himpunan *fuzzy* didefinisikan sebagai $F = \{(X, \mu_F(X)), X \in U\}$, dengan x merupakan bilangan riil, U adalah himpunan semesta, dan $\mu(X)$ adalah fungsi keanggotaan dengan nilai $[0,1]$. Menurut Ayag (2005) dalam Marimin et. al. (2013), definisi dan fungsi keanggotaan bilangan *fuzzy* ditunjukkan pada Gambar 2.11. dan Tabel 2.5.



Gambar 2.11. Fungsi Keanggotaan bilangan *fuzzy triangular*

Tabel 2.5. Definisi dan fungsi keanggotaan bilangan *fuzzy*

| Tingkat kepentingan | Bilangan fuzzy | Definisi | Fungsi keanggotaan |
|---------------------|----------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | $\tilde{1}$ | Sama penting | (1,1,2) |
| 3 | $\tilde{3}$ | Sedikit lebih penting | (2,3,4) |
| 5 | $\tilde{5}$ | Lebih penting | (4,5,6) |
| 7 | $\tilde{7}$ | Sangat lebih penting | (6,7,8) |
| 9 | $\tilde{9}$ | Mutlak lebih penting | (8,9,10) |

2.8. Prinsip Kerja *Fuzzy-AHP*

Hierarki permasalahan yang diidentifikasi ditetapkan sebelum melakukan perbandingan berpasangan *Fuzzy-AHP*. Setelah hierarki dibuat, para pakar diminta untuk membandingkan elemen pada setiap tingkat berdasarkan perbandingan berpasangan untuk memperkirakan tingkat kepentingan relatif elemen tersebut dikaitkan dengan elemen pada tingkat sebelumnya. Pakar merupakan orang yang mewakili pemangku kepentingan pengambil keputusan yang mempunyai keahlian dalam permasalahan yang diidentifikasi. Tanggapan yang dikumpulkan dari para pakar merupakan masukan pada model *Fuzzy-AHP*.

Prosedur penyelesaian *fuzzy-AHP* menurut Ayag (2005) dalam Marimin dkk. (2013) adalah sebagai berikut ;

1. Perbandingan skor

Bilangan *fuzzy triangular* digunakan untuk melakukan indikasi tingkat kepentingan relatif pada tiap pasangan elemen pada hierarki yang sama.

2. Pembuatan matriks perbandingan *fuzzy*

Dengan menggunakan bilangan *fuzzy* melalui perbandingan berpasangan, matriks penilaian *fuzzy* $\tilde{A} (a_{ij})$ dibuat dengan persamaan 2.8.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \cdots & \cdots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan $\tilde{a}_{ij}^\alpha = 1$ jika $i=j$, dan $\tilde{a}_{ij}^\alpha = \tilde{1}, \tilde{3}, \tilde{5}, \tilde{7}, \tilde{9}$ or $\tilde{1}^{-1}, \tilde{3}^{-1}, \tilde{5}^{-1}, \tilde{7}^{-1}, \tilde{9}^{-1}$
jika $i \neq j$

3. Penyelesaian nilai *eigenfuzzy*

Menurut Nepal et al. (2010), tujuan langkah ini adalah untuk menghitung tingkat kepentingan relatif seluruh elemen berdasarkan elemen pada tingkat di atasnya dalam struktur hierarki. Nilai *eigenfuzzy* merupakan sebuah bilangan *fuzzy* untuk menyelesaikan persamaan 2.9.

$$\tilde{A} \tilde{x} = \tilde{\lambda} \tilde{x} \dots\dots\dots(2.9)$$

\tilde{A} merupakan (n x n) matriks *fuzzy* yang berisi bilangan *fuzzy* \tilde{a}_{ij} . \tilde{x} merupakan (n x 1) vektor *fuzzy* yang berisi bilangan *fuzzy* \tilde{x}_i . Untuk melakukan perkalian dan penambahan dengan menggunakan aritmetik interval dan α -cut, persamaan $\tilde{A} \tilde{x} = \tilde{\lambda} \tilde{x}$ diubah menjadi persamaan 2.10.

$$[a_{i1l}^\alpha x_{1l}^\alpha, a_{i1u}^\alpha x_{1u}^\alpha] \oplus \dots \oplus [a_{inl}^\alpha x_{nl}^\alpha, a_{inu}^\alpha x_{iu}^\alpha] = [\lambda x_{il}^\alpha, \lambda x_{iu}^\alpha] \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan persamaan 2.10 dan 2.11.

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}], \tilde{x}^t = (\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_n) \dots\dots\dots(2.10)$$

$$\tilde{a}_{ij}^\alpha = [a_{i1l}^\alpha, a_{i1u}^\alpha], \tilde{x}_{ij}^\alpha = [x_{il}^\alpha, x_{iu}^\alpha], \tilde{\lambda}^\alpha = [\lambda_{il}^\alpha, \lambda_{iu}^\alpha] \dots\dots\dots (2.11)$$

Untuk $0 < \alpha \leq 1$ dan seluruh i, j , dengan $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, n$. Subscript ‘l’ dan ‘u’ menunjukkan nilai bawah dan nilai atas himpunan *fuzzy* yang didefinisikan dalam fungsi keanggotaan *fuzzy*. Menurut Nepal (2010), penentuan bobot prioritas dapat disederhanakan dengan persamaan 2.12.

$$x_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left[\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right]}{n} \dots\dots\dots(2.12)$$

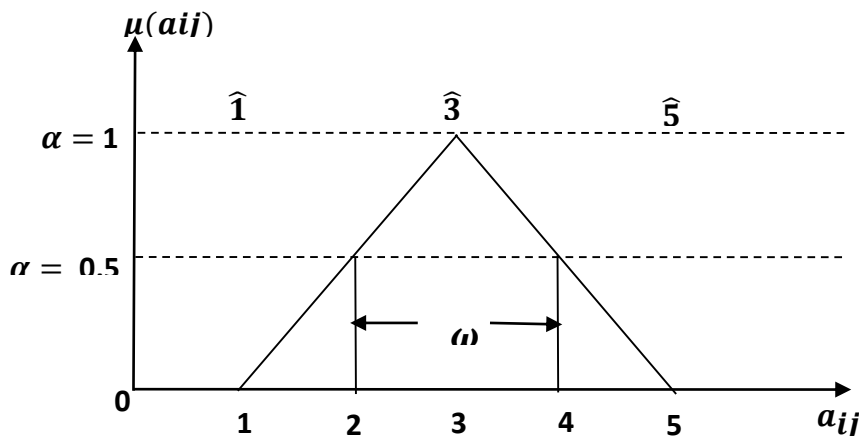
α –cut merupakan tingkat kepercayaan pakar atau pengambil keputusan pada penilaiannya. Derajat kepuasan penilaian matriks \tilde{A} diestimasi oleh indeks optimisme ω . Semakin besar nilai indeks ω menunjukkan tingkat optimisme yang lebih tinggi. Indeks optimisme merupakan kombinasi konveks linier (promentilla, 2006) yang didefinisikan dengan persamaan 2.13.

$$\tilde{a}_{ij}^{\alpha} = \omega a_{iju}^{\alpha} + (1 - \omega) a_{ijl}^{\alpha}, \forall \omega \in [0, 1] \dots\dots\dots(2.13)$$

Jika α tetap, matriks berikut ini dapat diperoleh setelah menetapkan indeks optimisme ω untuk mengestimasi tingkat kepuasan (2.14).

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12}^{\alpha} & \dots & \dots & \tilde{a}_{1n}^{\alpha} \\ \tilde{a}_{21}^{\alpha} & \dots & \dots & \dots & \tilde{a}_{2n}^{\alpha} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1}^{\alpha} & \tilde{a}_{n2}^{\alpha} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2.14)$$

Vektor eigen dihitung dengan memperbaiki nilai ω dan melakukan identifikasi α – cut maksimum yang akan menghasilkan sekumpulan nilai dari bilangan *fuzzy*. Gambar 2.12 menunjukkan himpunan *fuzzy triangular* yang didefinisikan dengan tingkat kepercayaan α , indeks optimisme ω , serta derajat *fuzziness* δ . Jika $\delta = 0$ dan $\alpha = 1$, nilai *fuzzy* akan sama dengan nilai crisp.



Gambar 2.12. Operasi α -cut dan indeks optimisme pada bilangan *fuzzy triangular*.

Normalisasi pada perbandingan berpasangan dan perhitungan bobot prioritas dilakukan dalam penghitungan vektor *eigen*. Untuk mengendalikan hasil dari metode ini, dilakukan penghitungan rasio konsistensi untuk setiap matriks dan seluruh hierarki. pengukuran indeks konsistensi dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.15. Nilai λ maks diperoleh dengan jalan menjumlahkan perkalian antara jumlah nilai *crisp* tiap kolom dengan bobot *crisp fuzzy-AHP*.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(2.15)$$

Dengan ;

CI : indeks konsistensi

λ_{max} : vektor konsistensi

n : jumlah alternatif

Rasio konsistensi digunakan untuk mengestimasi perbandingan berpasangan secara langsung. Rasio konsistensi dihitung dengan menggunakan persamaan 2.16.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dengan ;

CR : rasio konsistensi

RI : indeks rata-rata bobot yang dibangkitkan secara acak (Saaty; 1981)

4. Bobot prioritas pada setiap alternatif dapat diperoleh dengan cara mengalikan matriks penilaian dengan vektor bobot atribut dan menjumlahkan seluruh atribut dengan persamaan 2.17. Evaluasi terbobot untuk alternatif

$$(K = \sum_{i=1}^t (\text{bobot atribut}_i \times \text{penilaian}_{ik})) \dots \dots \dots (2.17)$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, t$

Dengan ;

i : atribut

t : total jumlah atribut

k : alternatif

Setelah perhitungan bobot untuk setiap alternatif, seluruh indeks konsistensi dihitung untuk meyakinkan bahwa penilaian tersebut konsisten.

2.9. Penelitian Terdahulu

Kajian tentang kompetensi telah lama dilakukan dan di mulai oleh McClelland (1973) yang dalam studinya melakukan identifikasi aspek-aspek kinerja tidak disebabkan kecerdasan seorang pekerja atau tingkat pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan McClelland dan konsep kompetensi sebagai pendorong utama keberhasilan organisasi diterima khalayak luas dan dipopulerkan oleh Boyatzis (1992). Boyatzis mencatat bahwa pengetahuan dan keterampilan seseorang adalah kompetensi tradisional yang dimiliki setiap orang untuk pekerjaan mereka atau sementara diperoleh pada pekerjaan. Spencer (1993) mendefinisikan kompetensi merupakan bagian yang cukup mendalam dan abadi dalam kepribadian seseorang dan dapat memprediksi perilaku dalam berbagai situasi dan tugas pekerjaan. Dubois (1993) mendefinisikan kompetensi sebagai kemampuan karyawan untuk memenuhi persyaratan pekerjaan dengan memproduksi output pekerjaan pada tingkat kualitas yang diharapkan dalam keterbatasan lingkungan internal dan eksternal organisasi. Dalam definisi umum kompetensi adalah kebutuhan dasar untuk melakukan pekerjaan yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan atribut yang membedakan pekerja unggulan dari pekerja rata-rata (Woodruff, 1993). Sedangkan menurut Roe (1996) kompetensi diciptakan melalui

proses pembelajaran dalam situasi kerja yang sebenarnya atau simulasi. Pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja pada gilirannya diciptakan dengan cara melalui proses pembelajaran (*learning processes*) yang telah terjadi sebagai di tempat kerja, sebagian di sekolah dan sebagian dalam kehidupan sehari-hari. Bakat intelektual, kepribadian dan fitur lain menentukan apa yang dipelajari. Definisi kompetensi yang berbeda disampaikan oleh Kleins (1996) yaitu dengan menyatakan bahwa kompetensi adalah kumpulan perilaku atau indikator yang dapat diamati. Indikator perilaku tersebut dikelompokkan sesuai dengan tema sentral, yang kemudian menjadi kompetensi. Klein menunjukkan bahwa perilaku mendasari kompetensi hal ini bertentangan dengan definisi lain yang menunjukkan bahwa kompetensi mendasari perilaku.

Selanjutnya dari definisi kompetensi tersebut dilakukan pengembangan lagi dengan tema sentral kompetensi *PM* terutama pada bidang konstruksi. Penelitian tentang kompetensi *PM* antara lain dilakukan oleh Spencer (1983) dalam Suprpto (2007) yang mengungkapkan bahwa seorang *PM* harus mempunyai kompetensi manajemen proyek yang meliputi kontrol sumber daya dan waktu pelaksanaan, manajemen sumber daya manusia dan manajemen strategis. *PM* harus terus mengetahui informasi dalam pelaksanaan pekerjaan dan mempunyai inisiatif untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. *PM* harus dapat belajar dari pengalaman yang sudah didapatnya dalam pelaksanaan proyek sebelumnya untuk dapat diterapkan dalam metode kerja proyek yang sedang dipimpinnya. Fotwe dkk (2000) membagi kriteria kompetensi *PM* menjadi dua bagian yaitu kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi manajer proyek (*primary knowledge and skill elements for project manager*) dan kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi manajer proyek (*secondary knowledge and skill elements for project manager*). Dari dua kriteria tersebut dijabarkan lagi menjadi beberapa sub kriteria kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang project manager. Sub kriteria tersebut antara lain adalah ketrampilan teknis (*technical skill*), ketrampilan manajerial (*managerial skill*), Ketrampilan keuangan (*financial skills*), ketrampilan hukum (*legal skills*), ketrampilan komunikasi (*komunication skills*), ketrampilan teknologi informasi (*IT skills*) dan ketrampilan umum (*general skills*). Ogunlana dkk (2002) menyatakan bahwa kompetensi

seorang *project manager* di bedakan menjadi dua kriteria yaitu kriteria ketrampilan dasar (*essential skills*) dan ketrampilan dalam memimpin (*leadership skills*). Selanjutnya untuk ketrampilan dasar di jabarkan lagi menjadi tiga ketrampilan, yaitu ketrampilan membuat konsep (*conceptual skills*), ketrampilan negosiasi (*negotiation skill*) dan ketrampilan teknis (*technical skills*). Suprpto (2007) mengungkapkan kriteria-kriteria yang menunjukkan kompetensi seorang *PM* yaitu ;

1. Tingkat pendidikan formal yang dimiliki.
2. Tingkat pendidikan formal yang ada.
3. Pengalaman dalam pelaksanaan proyek.
4. Kemampuan dalam manajemen karyawan.
5. Kemampuan dalam pelaksanaan penjadwalan, *cost control* dan metode pelaksanaan.
6. Kemampuan dalam hal penguasaan alat kerja.
7. Kemampuan dalam pemeliharaan peralatan.
8. Kemampuan dalam pengadaan material.
9. Kemampuan dalam pengadaan tenaga kerja.
10. Kemampuan dalam *quality insurance* dan *quality control*.

Penelitian Shahhosseini dan Sebt (2011) mengidentifikasi kompetensi *PM* ke dalam tiga kriteria utama yaitu kompetensi teknis (*technical competencies*), kompetensi perilaku (*behavioral competencies*), dan kompetensi kontekstual (*contextual competencies*). Selain kriteria utama yang disebutkan di atas, terdapat pula sub kriteria untuk tiap kriteria utama tersebut. Sehubungan dengan kriteria nominasi *PM* yang banyak, maka diperlukan suatu metode pengampilan keputusan yang sesuai. Penggunaan metoda *AHP* lebih sederhana dan mampu membantu evaluator memberikan penilaian yang bersifat *intangible*, bersifat sintesis, kompleks untuk problem non terstruktur, maka *AHP* dapat dipandang sebagai cara yang paling tepat diadopsi dalam terapan manajemen teknologi (Ciptomulyono, 1998). Pengambilan keputusan dengan menggunakan *AHP* adalah bersifat subjektif (Saaty, 1978). Data analisis metode *Fuzzy-AHP* diperoleh dari perbandingan berpasangan untuk masing-masing kriteria. Hal ini akan terjadi kesulitan dalam memetakan preferensi seseorang untuk suatu perkiraan yang berkaitan dengan

ketidakpastian dari suatu nilai perbandingan. Permasalahan tersebut telah dikembangkan dengan suatu metode yang disebut dengan *Fuzzy-AHP*.

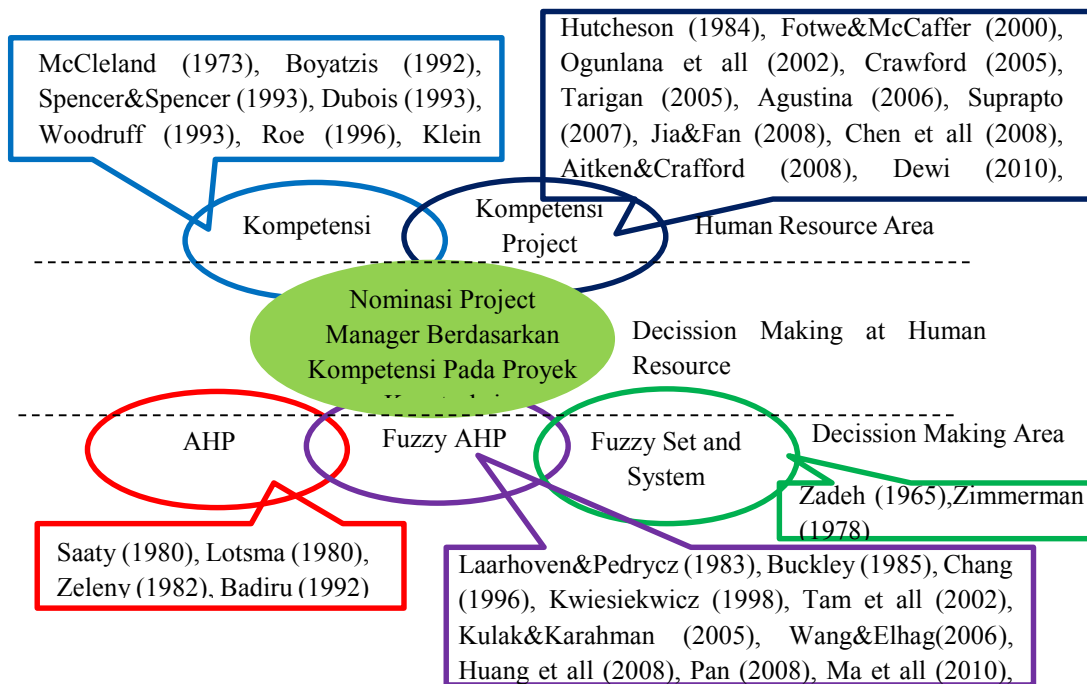
Beberapa peneliti telah mengusulkan metode *Fuzzy-AHP*. Metode *Fuzzy-AHP* menggunakan pendekatan sistematis dengan seleksi alternatif dan masalah justifikasi dengan menggunakan konsep teori *fuzzy* (Zadeh, 1965) dan analisis struktur hierarki. Pembuat keputusan biasanya menemukan bahwa teori *fuzzy* lebih percaya diri untuk memberikan interval penilaian dan selanjutnya menetapkan nilai dari penilaian tersebut. Karena pemberi keputusan biasanya tidak dapat menyebutkan secara eksplisit sebab proses perbandingan *fuzzy* secara alami. Penggunaan *AHP fuzzy* berawal pada Laarhoven dkk (1983), yang mana perbandingan rasio *fuzzy* telah digambarkan dengan fungsi keanggotaan segitiga. Buckley (1985) menentukan prioritas *fuzzy* pada perbandingan rasio fungsi keanggotaan trapezoidal. Stam dkk (1996) mengungkapkan bagaimana perkembangan teknik *intelligent artificial* terbaru yang dapat digunakan untuk menentukan atau memperkirakan rata-rata preferensi dalam *AHP*. Preferensi menyimpulkan bahwa perumusan *neural network feed forward* menjadi alat yang ampuh untuk menganalisis alternatif diskrit multi kriteria masalah keputusan dengan tidak tepat atau penilaian preference tentang skala rasio *fuzzy*. Chang (1996) mengenalkan pendekatan baru untuk menyelesaikan *Fuzzy-AHP*, dengan menggunakan bilangan *fuzzytriangular* untuk pasangan skala perbandingan pada *Fuzzy-AHP* dan menggunakan metode analisis *extent* untuk nilai sintetik *extent* pasangan perbandingan. Cheng (1997) mengusulkan sebuah algoritma baru untuk mengevaluasi sistem rudal angkatan laut dengan *Fuzzy-AHP* berdasarkan pada tingkatan nilai fungsi keanggotaan. Kahraman dkk (1998) menggunakan sebuah *objective fuzzy* dan metode *subjective* untuk mendapatkan pembobotan dari *AHP* dan membuat evaluasi pembobotan *fuzzy*.

2.10. Posisi Penelitian

Seleksi personil adalah kegiatan yang sangat penting bagi Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) yang memerlukan kriteria seleksi yang memadai. Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) didefinisikan oleh proses-proses yang mengatur, mengelola dan memimpin sebuah tim proyek (PMI, 2008).

Inimemberikan kontribusi bagi keberhasilan proyek (Huemann dkk, 2007) dan Huselid, 1995) dan menciptakan keunggulan kompetitif bagi organisasi (Amit Dan Belcourt, 1999; Tamu, 2002). Kebijakan manajemen sumber daya manusia, dalam proses dan prakteknya di sebuah perusahaan konstruksi dalam beberapa hal yang mendukung pekerjaan yang berorientasi proyek dan sangat berbeda dari proses tradisional dari praktik manajemen sumber daya manusia (Wright dan Boswell: 2002), yang dirancang untuk organisasi yang dikelola klasik, di mana penekanannya tidak pada proyek-proyek melainkan pada produk dan layanan rutin, dan di mana persyaratan pekerja didefinisikan dengan baik dan stabil (Turner dkk, 2008).

Peningkatan kinerja adalah kekhawatiran mendasar dari manajemen (Boxall dkk, 2007; Lengnic, 1998). Berbagai faktor mempengaruhi kinerja proyek, yang meliputi faktor-faktor yang berhubungan manusia, faktor proyek yang terkait, prosedur proyek, tindakan manajemen proyek dan lingkungan eksternal (Chan dkk, 2004; Soderlund dkk, 2006). Yang dkk, (2010) menunjukkan bahwa kerja tim memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik pada manajemen proyek. Tamu dan Neil (2007) menemukan hubungan antara manajemen sumber daya manusia dan kinerja kerja, dan juga antara sikap karyawan dan kinerja di tempat kerja. Belout dan Gauvreau (2004) menyatakan bahwa berdasarkan analisis korelasi, manajemen sumber daya manusia memiliki dampak pada kinerja proyek. Preffer (1998) berpendapat bahwa perusahaan-perusahaan yang persuasif memahami hubungan antara manusia dan kinerja organisasi adalah mereka yang selalu menang dalam jangka panjang. Oleh karena itu, peningkatan kinerja proyek, program, dan portofolio organisasi berkorelasi dengan peningkatan kinerja staf. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pemilihan *PM* yang menggunakan kriteria-kriteria yang berasal dari internal perusahaan PT. Swadaya Graha. Sedangkan untuk identifikasi kriteria-kriteria tersebut di gunakan metoda *Delphi*. Pengujian konsistensi atas pemilihan kriteria-kriteria tersebut digunakan *AHP* dan selanjutnya untuk penilaian alternatif *PM* menggunakan bilangan *fuzzy* segi tiga atau *triangular fuzzy number (TFN)*. Untuk lebih jelasnya mengenai posisi penelitian ini dapat di lihat dalam Gambar 2.13. dibawah ini.



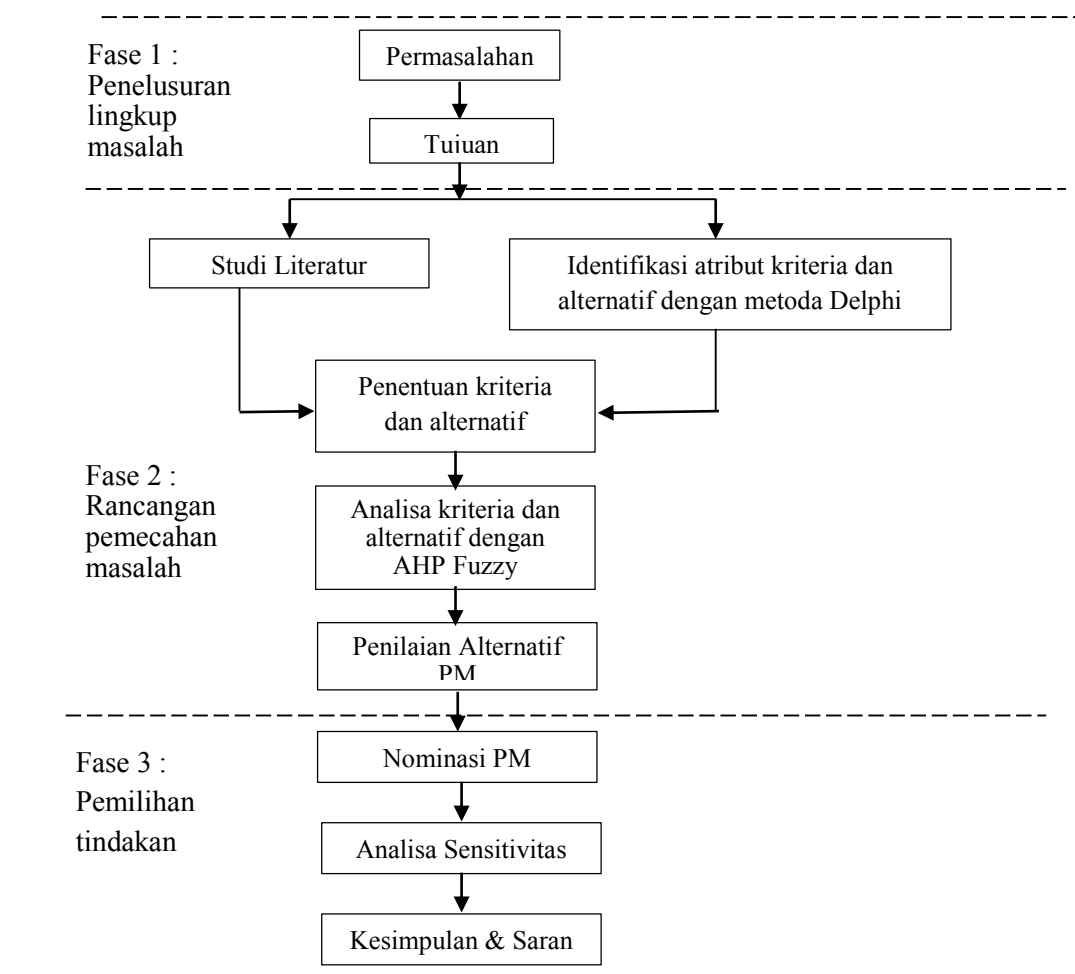
Gambar 2.13. Posisi penelitian
Sumber : Analisa

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Untuk melaksanakan penelitian ini disusun tahapan penelitian agar penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun tahapan penelitian seperti terlihat pada Gambar 3.1. di bagi menjadi tiga fase/bagian, yaitu fase penelusuran lingkup masalah penelitian, fase rancangan pemecahan masalah, dan fase pemilihan tindakan. Selanjutnya tiap fase tersebut akan dijelaskan dibawah ini.



Gambar 3.1. Tahapan penelitian.

3.2. Fase Penelusuran Lingkup Masalah Penelitian

3.2.1. Permasalahan Penelitian

Permasalahan yang timbul pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana melakukan identifikasi kriteria dalam nominasi manajer proyek.
2. Bagaimana memilih seorang manajer proyek yang terbaik sebagai pimpinan pelaksanaan proyek konstruksi dengan menggunakan integrasi metode *Delphi-Fuzzy-AHP*.

3.2.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan identifikasi kriteria dalam nominasi manajer proyek di PT. Swadaya Graha.
2. Nominasi manajer proyek terbaik sebagai pimpinan proyek konstruksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dengan menggunakan integrasi metode *Delphi-Fuzzy-AHP*.

3.2.3. Lokasi Penelitian

Penelitian nominasi PM dengan integrasi metode *Delphi-Fuzzy-AHP* ini dilakukan pada lingkup perusahaan PT. Swadaya Graha dengan lokasi di kantor PT. Swadaya Graha dengan alamat Jl. Kartini No. 25 di kota Gresik.

3.2.4. Konsep Penelitian

Penelitian ini adalah merupakan jenis penelitian sistem pengambilan keputusan (*Decision Making*) pada area manajemen sumber daya manusia. Untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria dari penelitian ini digunakan metoda Delphi dengan tujuan kriteria-kriteria yang diidentifikasi berasal dari nilai-nilai yang ada di perusahaan itu sendiri. Metoda pengambilan keputusan ada beberapa metoda yang dapat digunakan, salah satunya adalah dengan menggunakan *AHP*. Tetapi karena adanya ketidak pastian dalam pengambilan keputusan dan kebutuhan penilaian dari bobot kriteria yang lebih mendekati dengan inferensi yang lebih *human*, maka peneliti memasukkan metoda *AHP* yang dikombinasikan dengan metoda *fuzzy* yang selanjutnya disebut metode *Fuzzy-AHP*. Dalam pengambilan keputusan untuk nominasi PM ini dimungkinkan adanya ketidakpastian dalam penilaian bobot kriteria maka dipergunakan metode tersebut. Penilaian yang akan

dilakukan meliputi penilaian tingkat kepentingan antar kriteria masing-masing nilai dan penilaian alternatif yang menggunakan bobot *crisp*. Hasil dari penelitian ini adalah akan diketahui alternatif mana yang terbaik menurut beberapa pengambil keputusan yang akan dipilih.

3.3. Fase Rancangan Pemecahan Masalah

3.3.1. Jenis dan Sumber Data

Untuk dapat memecahkan masalah yang sedang dihadapi, maka diperlukan suatu data dalam melaksanakan penelitian ini. Adapun data tersebut adalah :

1. Jenis data.

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yaitu yang meliputi laporan pekerjaan lapangan, serta data primer berupa preferensi pengambilan keputusan.

2. Sumber data.

Sumber data yang digunakan adalah sumber data intern yaitu data yang dikumpulkan oleh penulis dari tempat penelitian yaitu PT. Swadaya Graha.

3.3.2. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda kuesioner yaitu dengan penyebaran kuesioner yang ditujukan kepada responden yang telah ditentukan, untuk mendapatkan data isian kuesioner yang selanjutnya akan dianalisa pada tahap berikutnya.

3.3.3. Rancangan kuesioner

Kuisisioner adalah merupakan alat untuk mendapatkan data yang disebut instrumen (Nurgiyantoro dkk, 2000 dalam Matorrurrozaq, 2009). Instrumen yang digunakan adalah kuisisioner yang penyebarannya dilakukan dengan cara penyampaian langsung pada responden. Kuisisioner yang dipakai dalam penelitian ini merupakan bentuk *multi choice* (pemilihan elemen) dari masing-masing aspek kriteria terhadap aspek kriteria lainnya. Dengan demikian, responden hanya dimintai pendapatnya mengenai bobot antar kriteria, lebih condong ke aspek kriteria yang mana diantara 2 (dua) kriteria pembandingan tersebut. Kuesioner tersebut dibagi menjadi 4 (empat) kelompok pertanyaan yaitu, antar kriteria, antar sub kriteria, antar atribut dari sub kriteria, dan selanjutnya, antar alternatif. Untuk lebih jelasnya, bentuk kuesioner dalam penelitian ini bisa dilihat dalam lampiran. Untuk

identifikasi kriteria/objektif dalam nominasi PM untuk proyek konstruksi berdasarkan kompetensi di gunakan metoda *Delphi*.

3.3.4. Studi Literatur

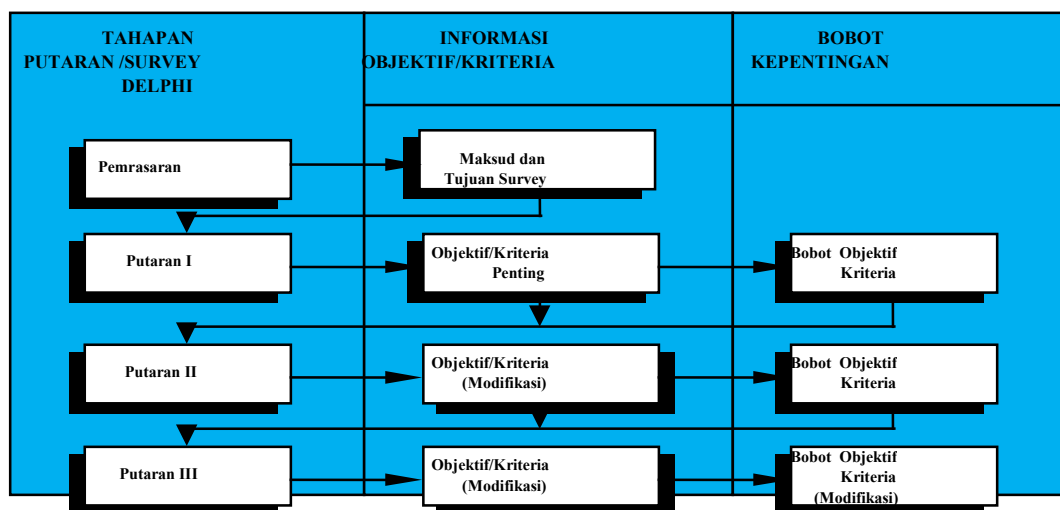
Dari studi literatur yang dilakukan untuk menentukan kriteria-kriteria kompetensi seorang PM diambil hasil penelitian Fotwe dkk (2000) yang membagi kriteria kompetensi PM menjadi dua bagian yaitu kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi *project manager(primary knowledge and skill elements for project manager)* dan kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi *project manager(secondary knowledge and skill elements for project manager)*. Dari dua kriteria tersebut di jabarkan lagi menjadi beberapa sub kriteria kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang project manager. Sub kriteria tersebut antara lain adalah ketrampilan teknis (*technical skill*), ketrampilan manajerial (*managerial skill*), Ketrampilan keuangan (*financial skills*), ketrampilan hukum (*legal skills*), ketrampilan komunikasi (*komunication skills*), ketrampilan teknologi informasi (*IT skills*) dan ketrampilan umum (*general skills*). Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 3.2, Tabel 3.3, dan Tabel 3.3.

3.3.5. Identifikasi Kriteria dan Alternatif Menggunakan Metoda *Delphi*

Dari kriteria-kriteria kompetensi PM menurut Fotwe dkk (2000) selanjutnya disusun sebagai kuesioner *surveymetoda Delphi* dan di sebar kepada responden, yaitu para pengambil keputusan dan para PM yang ada pada Divisi Kontraktor Sipil. Kuesioner *surveyDelphi* perlu dirancang sedemikian rupa untuk mendapatkan informasi mengenai objektif atau kriteria pada setiap putaran survey. Pada Gambar 3.2 berikut memaparkan usulan metodologi dan informasi yang diharapkan diperoleh dari setiap tahapan putaran *surveyDelphi*. Kemudian semua informasi dari tahapan terakhir dipergunakan sebagai masukan dan data awal bagi penyusunan elemen-elemen matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparasion*) pada pendekatan *AHP*. Penggunaan metoda *Delphi* mendahului pendekatan *AHP* dimaksudkan dengan alasan (Ciptomulyono, 2010).

1. Metoda *Delphi* mendasarkan pada opini subjektif responden, sehingga dapat memformulasikan keseluruhan objektif atau kriteria yang diungkap secara lebih fleksibel.

2. Hasil penjaringan opini dari pendekatan *Delphi* belum teruji konsistensi jawabnya, maka metoda *AHP* melengkapi prosedur yang diusulkan untuk pengujian konsistensi pendapat individu dan kelompok serta pembobotan prioritas kepentingan masing-masing kriteria/objektif.



Gambar 3.2. Metode *Delphi* untuk penarikan opini objektif/kriteria

3.3.6. Penentuan Kriteria dan Alternatif

Pada penelitian ini di pakai hasil penelitian terdahulu (Fotwe dkk, 2000) sebagai kriteria penilaian kompetensi *PM* dalam menominasikan *PM* pada proyek konstruksi di PT. Swadaya Graha. Selanjutnya kriteria tersebut di susun ke dalam kuesioner dan dilakukan pemilihan dengan metoda *Delphi*. Berikut ini adalah susunan kriteria utama dalam identifikasi kompetensi *PM* yang dijadikan objek pengukuran dalam penelitian ini. Pada Tabel 3.1 untuk kriteria utama dibedakan menjadi dua kriteria, yaitu pengetahuan dan ketrampilan utama dan pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan.

Tabel 3.1. Hierarki kriteria kompetensi *PM*.

| Tujuan (goal) | Nominasi <i>PM</i> Berdasarkan Kompetensi Pada Proyek Konstruksi di PT. SWG |
|---------------|---|
| Kriteria 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi <i>PM</i> . |
| Kriteria 2 | Pengetahuan dan ketrampilan penunjang untuk kompetensi <i>PM</i> . |

Tabel 3.2. Hierarki Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM.

| Kriteria 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM. |
|-------------|--|
| 1.1. | Ketrampilan Teknis |
| | 1.1.1. Perencanaan dan Penjadwalan |
| | 1.1.2. Aktivitas Manajemen Konstruksi |
| | 1.1.3. Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan |
| | 1.1.4. Produktivitas dan Kontrol Biaya |
| 1.2. | Ketrampilan Manajerial |
| | 1.2.1. Kepemimpinan |
| | 1.2.2. Pendelegasian |
| | 1.2.3. Negosiasi |
| | 1.2.4. Pengambilan Keputusan |
| | 1.2.5. Motivasi dan Promosi |
| | 1.2.6. Kerja Kelompok/ <i>Team</i> |
| | 1.2.7. Manajemen Waktu |
| | 1.2.8. Hubungan dengan Top Manajemen |
| 1.3. | Ketrampilan Keuangan |
| | 1.3.1. Menyusun Anggaran |
| | 1.3.2. Sistem Pelaporan |
| 1.4. | Ketrampilan Hukum |
| | 1.4.1. Menyusun Kontrak |
| 1.5. | Ketrampilan Komunikasi |
| | 1.5.1. Presentasi |
| | 1.5.2. Kemampuan bisnis umum |
| | 1.5.3. Korespondensi |
| | 1.5.4. Menyusun Laporan |
| 1.6. | Ketrampilan Umum |
| | 1.6.1. Memimpin Rapat |
| | 1.6.2. Mengerti berorganisasi |
| | 1.6.3. Komunikasi Umum |

Sumber : Pengolahan data

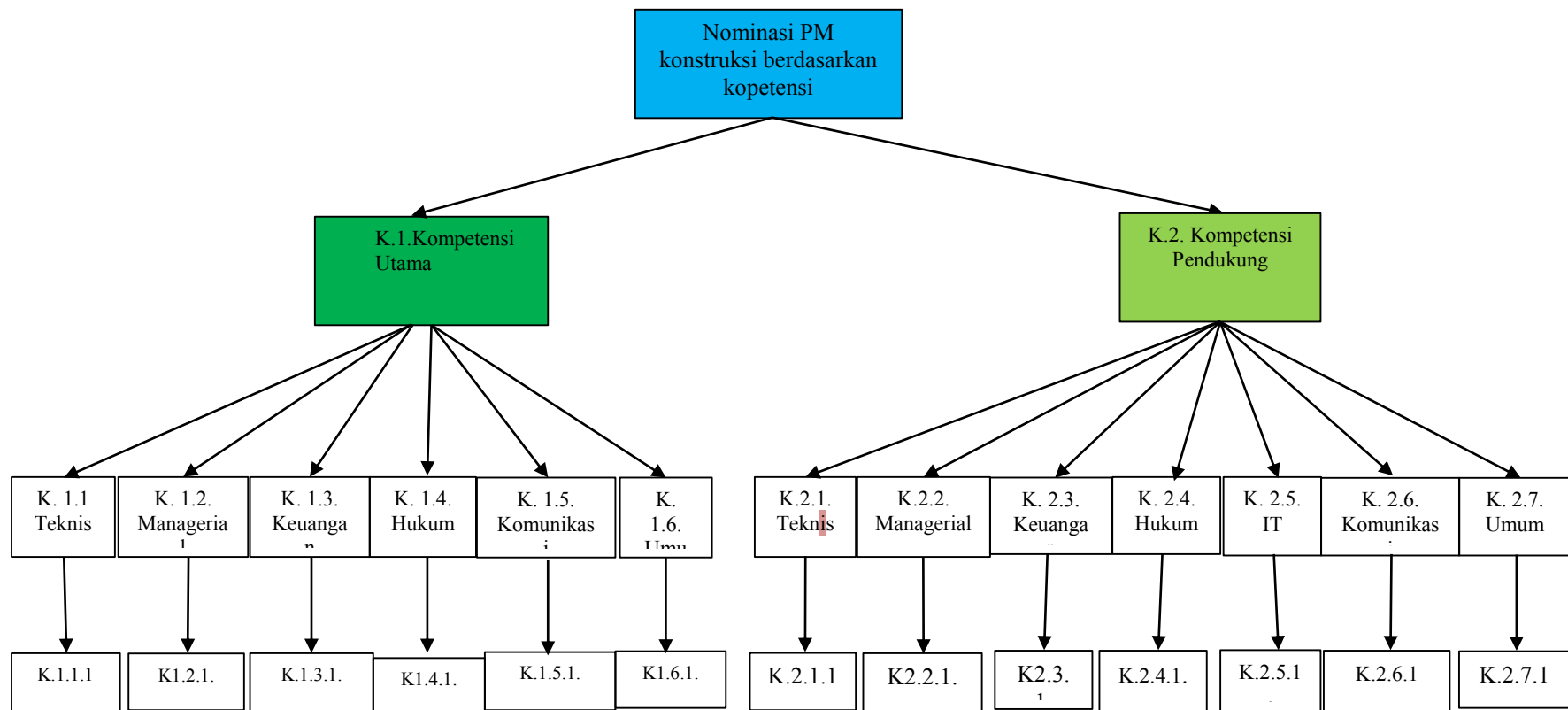
Pada Tabel 3.2. terlihat daftar sub kriteria beserta atribut dari sub kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan utama. Terdapat 6 sub kriteria pada kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan utama, yaitu ketrampilan teknis, manajerial, keuangan, hukum, komunikasi dan umum. Selain itu terdapat pula atribut kompetensi *PM* pada tiap sub kriterianya.

Tabel 3.3. Hierarki Pengetahuan dan ketrampilan penunjang untuk kompetensi *PM*.

| Kriteria 2 | Pengetahuan dan ketrampilan Penunjang untuk kompetensi manajer proyek. |
|-------------|--|
| 2.1. | Ketrampilan Teknis |
| | 2.1.1. Teknik peramalan |
| | 2.1.2. Kontrol kualitas |
| | 2.1.3. Perhitungan biaya dan pevelangan |
| | 2.1.4. Pembelian material |
| | 2.1.5. Dapat membaca dan mengerti gambar |
| | 2.1.6. Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan |
| | 2.1.7. Lokasi dan mobilisasi kerja |
| 2.2. | Ketrampilan Manajerial |
| | 2.2.1. Perilaku tenaga kerja |
| | 2.2.2. Perencanaan strategi |
| 2.3. | Ketrampilan Keuangan |
| | 2.3.1. Menyusun biaya proyek |
| | 2.3.2. Menyusun alur biaya (<i>cash flow</i>) |
| 2.4. | Ketrampilan IT |
| | 2.4.1. Perangkat lunak (<i>software</i>) manajemen proyek. |
| | 2.4.2. <i>Spreadsheets</i> |
| | 2.4.3. CAD |
| 2.5. | Ketrampilan Hukum |
| | 2.5.1. Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja |
| | 2.5.2. Hubungan industri |
| | 2.5.3. Menyiapkan klaim dan litigasi |
| 2.6. | Ketrampilan Komunikasi |
| | 2.6.1. Komunikasi umum |
| 2.7. | Ketrampilan Umum |
| | 2.7.1. Pemasaran dan penjualan |
| | 2.7.2. Hubungan Masyarakat |

Sumber : Pengolahan data

Pada Tabel 3.3. terlihat daftar sub kriteria beserta atribut dari sub kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan. Terdapat 7 sub kriteria pada kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan, yaitu ketrampilan teknis, manajerial, keuangan, *IT*, hukum, komunikasi dan umum. Selain itu terdapat pula atribut kompetensi pada tiap sub kriterianya, sama seperti pada Tabel 3.2. Selanjutnya untuk susunan hierarki dapat dilihat pada Gambar 3.3. dibawah ini.



Catatan : K = Ketrampilan

Gambar 3.3. Model hierarki nominasi project manager berdasarkan kompetensi pada proyek konstruksi di PT. Swadaya Graha.

3.3.7. Analisa Kriteria dan Alternatif Menggunakan Metoda *Fuzzy-AHP*

3.3.7.1. Perbandingan Skor

Bilangan *fuzzy triangular* digunakan untuk melakukan indikasi tingkat kepentingan relatif pada tiap pasangan elemen pada hierarki yang sama. Batas atas dan batas bawah bilangan *fuzzy* kemudian ditetapkan berdasarkan nilai $\alpha - cut$ dengan menggunakan persamaan-persamaan dibawah ini :

$$\widetilde{1}_{\alpha} = [1, 3 - 2_{\alpha}] \dots \dots \dots (3.1)$$

$$\widetilde{3}_{\alpha} = [1 + 2_{\alpha}, 5 - 2_{\alpha}], \widetilde{3}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{5-2_{\alpha}}, \frac{1}{1+2_{\alpha}} \right] \dots \dots \dots (3.2)$$

$$\widetilde{5}_{\alpha} = [3 + 2_{\alpha}, 7 - 2_{\alpha}], \widetilde{5}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{7-2_{\alpha}}, \frac{1}{3+2_{\alpha}} \right] \dots \dots \dots (3.3)$$

$$\widetilde{7}_{\alpha} = [5 + 2_{\alpha}, 9 - 2_{\alpha}], \widetilde{7}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{9-2_{\alpha}}, \frac{1}{5+2_{\alpha}} \right] \dots \dots \dots (3.4)$$

$$\widetilde{9}_{\alpha} = [7 + 2_{\alpha}, 11 - 2_{\alpha}], \widetilde{9}_{\alpha}^{-1} = \left[\frac{1}{11-2_{\alpha}}, \frac{1}{7+2_{\alpha}} \right] \dots \dots \dots (3.5)$$

Dengan memasukkan nilai α , nilai *fuzzy triangular* dapat dikonversikan ke dalam rentang $\alpha - cut$. Rentang ini kemudian digunakan pada bilangan *fuzzy* hasil penilaian pakar untuk mengubah nilai *fuzzy* tersebut ke dalam $\alpha - cut$ *fuzzy*.

3.3.7.2. Pembuatan Matriks Perbandingan *Fuzzy*

Dengan menggunakan bilangan *fuzzy* melalui perbandingan berpasangan, matriks penilaian *fuzzy* $\widetilde{A} (a_{ij})$ dibuat dengan persamaan 3.7.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \cdots & \cdots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.6)$$

dengan $\tilde{a}_{ij}^\alpha = 1$ jika $i=j$, dan $\tilde{a}_{ij}^\alpha = \tilde{1}, \tilde{3}, \tilde{5}, 7, \tilde{9}$ or $\tilde{1}^{-1}, \tilde{3}^{-1}, \tilde{5}^{-1}, \tilde{7}^{-1}, \tilde{9}^{-1}$
jika $i \neq j$

3.3.7.3. Penyelesaian Nilai *Eigen Fuzzy*

Menurut Nepal et al. (2010) dalam Marimin dkk (2013), tujuan langkah ini adalah untuk menghitung tingkat kepentingan relatif seluruh elemen berdasarkan elemen pada tingkat di atasnya dalam struktur hierarki. Nilai *eigenfuzzy* merupakan sebuah bilangan *fuzzy* untuk menyelesaikan persamaan 3.7.

$$\tilde{A} \tilde{x} = \tilde{\lambda} \tilde{x} \dots\dots\dots(3.7)$$

\tilde{A} merupakan (n x n) matriks *fuzzy* yang berisi bilangan *fuzzy* \tilde{a}_{ij} . \tilde{x} merupakan (n x 1) vektor *fuzzy* yang berisi bilangan *fuzzy* \tilde{x}_i . Untuk melakukan perkalian dan penambahan dengan menggunakan aritmetik interval dan α -cut, persamaan $\tilde{A} \tilde{x} = \tilde{\lambda} \tilde{x}$ diubah menjadi persamaan 3.8.

$$[a_{i1l}^\alpha x_{1l}^\alpha, a_{i1u}^\alpha x_{1u}^\alpha] \oplus \dots \oplus [a_{inl}^\alpha x_{nl}^\alpha, a_{inu}^\alpha x_{iu}^\alpha] = [\lambda x_{il}^\alpha, \lambda x_{iu}^\alpha] \dots\dots\dots (3.8)$$

Dengan persamaan 3.9. dan 3.10.

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}], \tilde{x}^t = (\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_n) \dots\dots\dots(3.9)$$

$$\tilde{a}_{ij}^\alpha = [a_{i1l}^\alpha, a_{i1u}^\alpha], \tilde{x}_{ij}^\alpha = [x_{il}^\alpha, x_{iu}^\alpha], \tilde{\lambda}^\alpha = [\lambda_{il}^\alpha, \lambda_{iu}^\alpha] \dots\dots\dots(3.10)$$

Untuk $0 < \alpha \leq 1$ dan seluruh i, j , dengan $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, n$. Subscript ‘1 dan ‘u’ menunjukkan nilai bawah dan nilai atas himpunan fuzzy yang didefinisikan dalam fungsi keanggotaan fuzzy. Menurut Nepal (2010), penentuan bobot prioritas dapat disederhanakan dengan persamaan 3.11.

$$x_i = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right]}{n} \dots\dots\dots(3.11.)$$

α –cut merupakan tingkat kepercayaan pakar atau pengambil keputusan pada penilaiannya. Derajat kepuasan penilaian matriks \tilde{A} diestimasi oleh indeks optimisme ω . Semakin besar nilai indeks ω menunjukkan tingkat optimisme yang lebih tinggi. Indeks optimisme merupakan kombinasi konveks linier (promentilla, 2006; Marimin dkk, 2013) yang didefinisikan dengan persamaan 3.12.

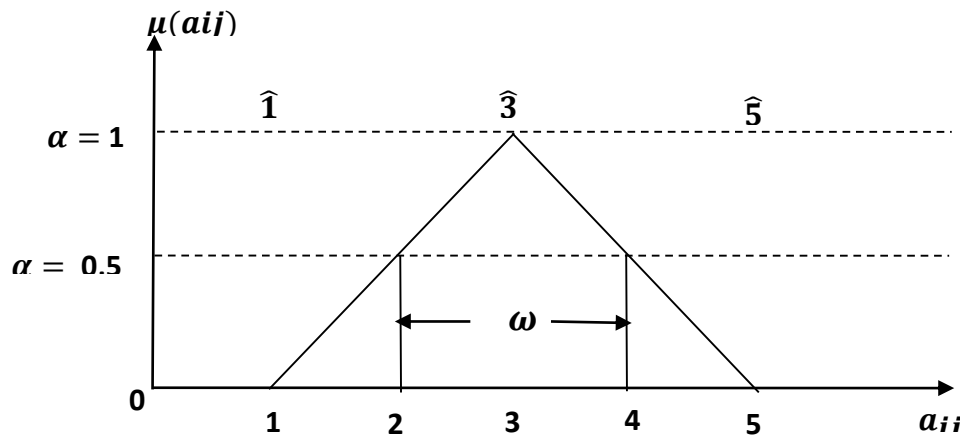
$$\tilde{a}_{ij}^\alpha = \omega a_{iju}^\alpha + (1 - \omega) a_{ijl}^\alpha, \forall \omega \in [0, 1] \dots\dots\dots(3.12)$$

Jika α tetap, matriks berikut ini dapat diperoleh setelah menetapkan indeks optimisme ω untuk mengestimasi tingkat kepuasan (3.13).

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12}^\alpha & \dots & \dots & \tilde{a}_{1n}^\alpha \\ \tilde{a}_{21}^\alpha & \dots & \dots & \dots & \tilde{a}_{2n}^\alpha \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1}^\alpha & \tilde{a}_{n2}^\alpha & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.13)$$

Vektor eigen dihitung dengan memperbaiki nilai ω dan melakukan identifikasi α – cut maksimum yang akan menghasilkan sekumpulan nilai dari bilangan fuzzy. Gambar 3.4. menunjukkan himpunan *fuzzytriangular* yang didefinisikan dengan tingkat kepercayaan α , indeks optimisme ω , serta derajat fuzziness δ . Jika $\delta = 0$ dan $\alpha = 1$, nilai fuzzy akan sama dengan nilai *crisp*.

Normalisasi pada perbandingan berpasangan dan perhitungan bobot prioritas dilakukan dalam penghitungan vektor *eigen*. Untuk mengendalikan hasil dari metode ini, dilakukan penghitungan rasio konsistensi untuk setiap matriks dan seluruh hierarki. pengukuran indeks konsistensi dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.15.



Gambar 3.4. Operasi α – cut dan indeks optimisme pada bilangan *fuzzy triangular*.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(3.14)$$

Dengan ;

CI : indeks konsistensi

λ_{max} : vektor konsistensi

n : jumlah alternatif

rasio konsistensi digunakan untuk mengestimasi perbandingan berpasangan secara langsung. Rasio konsistensi dihitung dengan menggunakan persamaan 3.15.

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(3.15)$$

Dengan ;

CR : rasio konsistensi

RI : indeks rata-rata bobot yang dibangkitkan secara acak (Saaty; 1981)

3.3.7.4. Pemilihan Alternatif *Project Manager* (PM)

Perhitungan bobot prioritas dapat diperoleh dengan cara mengalikan matriks penilaian dengan vektor bobot atribut dan menjumlahkan seluruh kriteria dan atribut kriteria. Dari perhitungan bobot-bobot tersebut selanjutnya dilakukan penilaian terhadap alternatif *project manager* yang ada. Penilaian *project manager* dilakukan oleh pengambil keputusan dengan menggunakan skala Likert seperti terlihat pada Tabel 3.4. dibawah ini.

Tabel 3.4. Skala Penilaian Likert

| Penilaian | Keterangan |
|-----------|--------------|
| 1 | Sangat Buruk |
| 2 | Buruk |
| 3 | Cukup |
| 4 | Baik |
| 5 | Sangat Baik |

Selanjutnya total skor penilaian alternatif menggunakan persamaan 3.16.

$$(K = \sum_{i=1}^t (\text{bobot atribut}_i \times \text{penilaian}_{ik})) \dots\dots\dots (3.16)$$

Untuk $i = 1, 2, \dots, t$

Dengan ;

i : atribut

t : total jumlah atribut

k : alternatif

3.4. Fase Pemilihan Tindakan

3.4.1. Nominasi *Project Manager* (PM)

Setelah dilakukan penilaian alternatif *PM*, selanjutnya disusun *rangking* dari para *PM* berdasarkan tingkat bobot penilaian atas kompetensinya sebagai nominasi *PM*. Dari daftar tingkat bobot kompetensi tersebut dapat diketahui *PM* mana yang sesuai dengan tingkat kesulitan pada proyek-proyek yang akan dikerjakan. Tingkat kesulitan proyek bisa terjadi pada waktu pelaksanaan, biaya pelaksanaan, teknis pekerjaan, komunikasi dengan pemilik proyek, kontraktual, serta lingkungan sosial

proyek tersebut. Selanjutnya daftar tersebut diajukan ke direksi untuk di pilih *PM* yang sesuai dengan tingkat kesulitan pada proyek yang akan dikerjakan.

3.4.2. Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui perubahan *ranking* nominasi *project manager* apabila variabel-variabel bobot penilaian dirubah. Dengan merubah bobot penilaian memungkinkan untuk terjadi perubahan yang signifikan terhadap *score* penilaian nominasi *PM* yang dilakukan oleh pengambil keputusan.

BAB 4

PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan di bahas hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan, dilanjutkan dengan pengolahan data dengan metodologi penelitian yang telah di bahas pada bab sebelumnya.

1.1 Pengolahan Data Penelitian

1.1.1 Kuesioner Pendahuluan

Kuesioner pendahuluan digunakan untuk melakukan verifikasi kriteria-kriteria nominasi PM berdasarkan kondisi internal perusahaan PT. Swadaya Graha. Sebelumnya kriteria yang ada di dasarkan pada studi literatur penelitian yang dilakukan oleh Fotwe dkk (2000). Selanjutnya dari studi literatur tersebut di susun ke dalam bentuk kuesioner yang kemudian di sebarakan kepada responden dari internal perusahaan. Para responden yang di pilih memiliki pengalaman kerja minimal 15 tahun dalam bidang industri jasa konstruksi, khususnya pekerjaan sipil. Kuesioner tersebut mencantumkan pula kolom yang memberikan kesempatan pada responden untuk mengusulkan kriteria kompetensi PM apabila di pandang perlu untuk dimasukkan. Untuk kriteria yang disetujui oleh responden di berikan tanda (V), dan tanda silang (X) untuk kriteria yang tidak di setuju oleh responden. Kuesioner pendahuluan ini disebarakan mulai tanggal 28 April 2015 sampai dengan 29 April 2015. Contoh lembar survey dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Hasil survey kuesioner Tahap 1 selanjutnya di lakukan pengolahan data dengan cara memberikan nilai 1 untuk kriteria kompetensi PM yang disetujui oleh responden dan memberikan nilai 0 untuk kriteria yang tidak disetujui. Selanjutnya dilakukan penjumlahan skor tiapkriteria tersebut. Sesuai dengan hasil skor yang ada kemudian di lakukan konsultasi dengan para pengambil keputusan, yaitu Kepala Divisi (Kadiv) Kontraktor Sipil, Kadiv Pemasaran & Kadi Sumber Daya Manusia dan Pengembangan Sistem. Untuk kriteria yang memperoleh skor penilaian 7 ke bawah disepakati untuk tidak dilanjutkan pada proses selanjutnya (eliminasi). Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 1. Kriteria Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Apakah Bapak/Ibu setuju dengan kriteria kompetensi PM tersebut. | |
|-----|---|---|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1. | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | ✓ | |
| 2. | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | ✓ | |

Tabel 1.1. Sub Kriteria Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | Apakah Bapak/Ibu setuju dengan kriteria kompetensi PM tersebut. | |
|-----|--|---|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1.1 | Ketrampilan Teknis | ✓ | |
| 1.2 | Ketrampilan Manajerial | ✓ | |
| 1.3 | Ketrampilan Keuangan | ✓ | |
| 1.4 | Ketrampilan Hukum | ✓ | |
| 1.5 | Ketrampilan Komunikasi | ✓ | |
| 1.6 | Ketrampilan Umum | ✓ | |

Keterangan : Ya = 1 Tidak = 0

Gambar 4.1. Contoh lembar kuesioner Tahap I

Sumber : Pengolahan data.

Tabel 4.1. Hasil Pengolahan Data Kuesioner Tahap I

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | Skor | Keterangan |
|------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.1 | Ketrampilan Teknis | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.2 | Ketrampilan Manajerial | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.2.1 | Kepemimpinan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.2.2 | Pendelegasian | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 1.2.3 | Negosiasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| 1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 1.2.7 | Manajemen Waktu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.3 | Ketrampilan Keuangan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.3.1 | Menyusun anggaran | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.3.2 | Sistem Pelaporan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 1.4 | Ketrampilan Hukum | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | Eliminasi |
| 1.4.1 | Menyusun Kontrak | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | Eliminasi |
| 1.5 | Ketrampilan Komunikasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.5.1 | Presentasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.5.2 | Kemampuan bisnis umum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| 1.5.3 | Korespondensi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| 1.5.4 | Menyusun Laporan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 1.6 | Komunikasi Umum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.6.1 | Memimpin Rapat | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.6.2 | Mengerti Berorganisasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 1.6.3 | Komunikasi Umum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |

Tabel 4.1. Hasil Pengolahan Data Kuesioner Tahap I (lanjutan).

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | Skor | Keterangan |
|-------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|------|------------|
| 2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.1 | Ketrampilan Teknis | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.1.1 | Teknik Peramalan | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | |
| 2.1.2 | Kontrol kualitas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 2.1.3 | Perhitungan biaya dan pevelangan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.1.4 | Pembelian material | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | Eliminasi |
| 2.1.5 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.1.6 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.1.7 | Lokasi dan mobilisasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 | Eliminasi |
| 2.2 | Ketrampilan manajerial | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.2.2 | Perencanaan strategis | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.3 | Ketrampilan Keuangan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| 2.4 | Ketrampilan IT | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | |
| 2.4.1 | Perangkat lunak (software) manajemen proyek | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | Eliminasi |
| 2.4.2 | Spread sheets | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | Eliminasi |
| 2.4.3 | Cad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Eliminasi |
| 2.5 | Ketrampilan hukum | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| 2.5.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 2.5.2 | Hubungan industri | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.5.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | |
| 2.6 | Ketrampilan komunikasi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.61 | Komunikasi umum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.7 | Ketrampilan Umum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | |
| 2.7.1 | Pemasaran dan penjualan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 9 | |

Dari hasil pengolahan data pada Tabel 4.1. kemudian didiskusikan dengan para pengambil keputusan (Kadiv Kontraktor Sipil, Kadiv Pemasaran dan Kadiv SDM & Pengembangan Sistem) untuk memilih kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria yang akan dilanjutkan pada proses selanjutnya, yaitu perhitungan bobot *Fuzzy-AHP*. Dari diskusi tersebut disepakati bahwa hasil identifikasi dengan metoda Delphi yang memiliki skor kriteria dengan angka 7 ke bawah akan di eliminasi. Sehingga di dapat kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria seperti terlihat pada Tabel 4.2. di bawah ini.

Tabel 4.2. Hasil klarifikasi kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap I

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi |
|--------------|--|
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan |
| K.1.2.2 | Pendelegasian |
| K.1.2.3 | Negosiasi |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi |
| K.1.4.1 | Presentasi |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum |
| K.1.4.3 | Korespondensi |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan |
| K.1.5 | Komunikasi Umum |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum |

Sumber : Pengolahan data.

Tabel 4.2. Hasil klarifikasi kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap I (lanjutan)

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi |
|--------------|---|
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja |
| K.2.4.2 | Hubungan industri |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat |

Sumber : Pengolahan data

1.1.2 Kuesioner Metoda *Delphi* (Tahap II dan Tahap III)

Setelah dilakukan survey kuesioner pendahuluan tahap I, hasil dari survey tersebut di pakai dalam kuesioner tahap II, yaitu menggunakan metoda *Delphi*. Pada kuesioner tahap II (*Delphi round 1*) dilakukan pada tanggal 5 Mei 2015. Untuk kuesioner tahap III (*Delphi round 2*) dilaksanakan pada tanggal 8 Mei 2015 sampai dengan 13 Mei 2015. *Survey*metoda *Delphi* ini dilaksanakan hanya 2 (dua) putaran saja, sebab berdasarkan hasil *survey* antara putaran (*round*) 1 dan 2 tidak memperlihatkan perbedaan hasil *survey*, berarti para responden cukup confidence dengan jawaban kuesioner tersebut yang meliputi kompetensi-kompetensi PM yang sesuai dengan nilai-nilai yang ada dalam perusahaan PT. Swadaya Graha. Contoh lembar survey metoda *Delphi* dapat dilihat pada Gambar 4.2. Kepada seluruh responden pengambil keputusan disodorkan daftar pertanyaan untuk diberikan penilaian mengenai tingkat kepentingan terhadap kriteria-kriteria kompetensi PM yang dihasilkan pada kuesioner tahap I.

Tabel 1.2. Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | Tingkat kepentingan | | | | |
|-------|---|---------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1.1 | Perencanaan dan Penjadwalan | ✓ | | | | |
| 1.1.2 | Aktivitas Manajemen Konstruksi | | ✓ | | | |
| 1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | | | ✓ | | |
| 1.1.4 | Produktivitas dan Kontrol Biaya | | | | ✓ | |

Tabel 1.3. Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Manajerial Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Sub Kriteria Ketrampilan Manajerial Pada Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | Tingkat kepentingan | | | | | | | |
|-------|---|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1.2.1 | Kepemimpinan | | ✓ | | | | | | |
| 1.2.2 | Pendelegasian | | | ✓ | | | | | |
| 1.2.3 | Negosiasi | | | | | ✓ | | | |
| 1.2.4 | Pengambilan Keputusan | ✓ | | | | | | | |
| 1.2.5 | Motivasi dan Promosi | | | | ✓ | | | | |
| 1.2.6 | Kerja Kelompok/ <i>Team</i> | | | | | | | ✓ | |
| 1.2.7 | Manajemen Waktu | | | | | | ✓ | | |
| 1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | | | | | | | | ✓ |

Gambar 4.2. Contoh lembar kuesioner tahap II (*Delphi Methode*)

Sumber : Pengolahan data.

Masing-masing responden secara subyektif memiliki penilaian yang berbeda dan dengan perbedaan tersebut diupayakan untuk dianalisis dengan menggunakan pendekatan formula sehingga hasil pembobotan menjadi objektif. Analisa pembobotan dilakukan dengan pendekatan formula sebagai berikut :

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij} (m+1-j)}{\sum_{k=1}^m n_k}; i = 1,2,3, \dots \dots m \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan :

A_i = Nilai bobot unsur ke i

a_{ij} = Jumlah pengambil keputusan yang menilai A_i sebagai peringkat ke j.

n = Jumlah seluruh pengambil keputusan yang melakukan pembobotan.

m = Jumlah unsur kriteria

1.1.3 Perhitungan Bobot Kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut Sub Kriteria Dari Hasil *Survey* (Metoda *Dhelpi Round 1*)

Berdasarkan jawaban responden pada hasil *survey* untuk kriteria utama kompetensi pengetahuan dan ketrampilan PM konstruksi (Tabel 4.3.), kemudian di hitung untuk bobot-bobot kriteria utama (K_1, K_2) dengan menggunakan rumus 4.1. sebagai berikut :

$$K_1 = \frac{(10 (2 + 1 - 1)) + (0(2 + 1 - 2))}{10 (1 + 2)} = \frac{20}{30} = 0,667$$

$$K_2 = \frac{(0 (2 + 1 - 1)) + (10(2 + 1 - 2))}{10 (1 + 2)} = \frac{10}{30} = 0,333$$

Selanjutnya hasil perhitungan bobot kriteria utama pada pengetahuan dan ketrampilan *PM* konstruksi dapat dilihat pada Tabel 4.4. di bawah.

Tabel 4.3. Hasil Kuesioner Kriteria Utama Kompetensi *Project Manager* konstruksi

| No | Kriteria PM Konstruksi | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | Score | | Ket. |
|-----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|----|------|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | |
| K1. | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk PM konstruksi | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 0 | |
| K2. | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk PM konstruksi | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 10 | |

Sumber : Pengolahan data

Keterangan : 1 = Paling penting. 2 = Kepentingan tingkat kedua. 3 = Kepentingan tingkat ketiga. 4 = Kepentingan tingkat empat.

5 = Kepentingan tingkat ke lima. Dst.

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Bobot Kriteria Utama Kompetensi PM Konstruksi

| No. | Kriteria PM Konstruksi | Score | | Nilai Bobot |
|--------------------|--|-------|----|-------------|
| | | 1 | 2 | |
| K1. | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk PM konstruksi | 10 | 0 | 0,50 |
| K2. | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk PM konstruksi | 0 | 10 | 0,50 |
| Total Bobot | | | | 1,00 |

Sumber : Pengolahan data

Dari hasil *surveysub* kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama pada kompetensi PM (Tabel 4.6.), kemudian di hitung bobot-bobot sub kriterianya (K1.1,K 1.2, K 1.3, K 1.4, dan K1.5) dengan menggunakan rumus 4.1. sebagai berikut :

$$K1.1 = \frac{8(5 + 1 - 1) + 2(5 + 1 - 2) + 0(5 + 1 - 3) + 0(5 + 1 - 4) + 0(5 + 1 - 5)}{10 (1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$$

$$K1.1 = \frac{48}{150} = 0,320$$

$$K1.2 = \frac{2(5 + 1 - 1) + 8(5 + 1 - 2) + 0(5 + 1 - 3) + 0(5 + 1 - 4) + 0(5 + 1 - 5)}{10 (1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$$

$$K1.2 = \frac{46}{150} = 0,280$$

$$K1.3 = \frac{0(5 + 1 - 1) + 0(5 + 1 - 2) + 9(5 + 1 - 3) + 1(5 + 1 - 4) + 0(5 + 1 - 5)}{10 (1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$$

$$K1.3 = \frac{30}{150} = 0,193$$

$$K1.4 = \frac{0(5 + 1 - 1) + 0(5 + 1 - 2) + 1(5 + 1 - 3) + 8(5 + 1 - 4) + 0(5 + 1 - 5)}{10 (1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$$

$$K1.4 = \frac{19}{150} = 0,133$$

$$K1.5 = \frac{0(5 + 1 - 1) + 0(5 + 1 - 2) + 0(5 + 1 - 3) + 1(5 + 1 - 4) + 9(5 + 1 - 5)}{10 (1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$$

$$K1.5 = \frac{11}{150} = 0,073$$

Hasil dari perhitungan bobot sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama pada kompetensi PM dapat dilihat pada Tabel 4.7. Untuk selanjutnya perhitungan bobot-bobot sub kriteria yang lainnya di gunakan alat bantu *Microsoft Excel 2013* untuk menghindari kesalahan dan menghemat waktu.

Tabel 4.5. Hasil Kuesioner Sub Kriteria Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi *PM* Konstruksi

| No. | Sub Kriteria Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk <i>PM</i> konstruksi | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | Score | | | | | Ket. |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|---|---|---|---|------|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | |
| K.1.5 | Ketrampilan Umum | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | |

Sumber : Pengolahan data

Keterangan : 1 = Paling penting. 2 = Kepentingan tingkat kedua. 3 = Kepentingan tingkat ketiga. 4 = Kepentingan tingkat empat. 5 = Kepentingan tingkat ke lima. Dst.

Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Bobot Sub Kriteria Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Kompetensi *PM* Konstruksi

| No. | Sub Kriteria Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk <i>PM</i> konstruksi | Score | | | | | Nilai Bobot |
|--------------|---|-------|---|---|---|---|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0,320 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0,280 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0,193 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | 0,133 |
| K.1.5 | Ketrampilan Umum | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0,073 |
| Bobot | | | | | | | 1,000 |

Sumber : Pengolahan data

Selanjutnya perhitungan pembobotan dilanjutkan untuk atribut sub kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan utama kompetensi PM konstruksi sesuai hasil survey (K.1.1.1, K.1.1.2, K.1.1.3, dan K.1.1.4) pada Tabel 4.7. Perhitungan bobot-bobot tersebut adalah sebagai berikut :

$$K\ 1.1.1 = \frac{8(4 + 1 - 1) + 2(4 + 1 - 2) + 0(4 + 1 - 3) + 0(4 + 1 - 4)}{10 (1 + 2 + 3 + 4)}$$

$$K\ 1.1.1 = \frac{38}{100} = 0,380$$

$$K\ 1.1.2 = \frac{0(4 + 1 - 1) + 4(4 + 1 - 2) + 6(4 + 1 - 3) + 0(4 + 1 - 4)}{10 (1 + 2 + 3 + 4)}$$

$$K\ 1.1.2 = \frac{24}{100} = 0,240$$

$$K\ 1.1.3 = \frac{2(4 + 1 - 1) + 1(4 + 1 - 2) + 1(4 + 1 - 3) + 6(4 + 1 - 4)}{10 (1 + 2 + 3 + 4)}$$

$$K\ 1.1.3 = \frac{19}{100} = 0,190$$

$$K\ 1.1.4 = \frac{0(4 + 1 - 1) + 3(4 + 1 - 2) + 3(4 + 1 - 3) + 4(4 + 1 - 4)}{10 (1 + 2 + 3 + 4)}$$

$$K\ 1.1.4 = \frac{19}{100} = 0,190$$

Selanjutnya hasil perhitungan bobot K.1.1.1 sampai dengan K.1.1.4 dapat dilihat pada Tabel 4.8. Untuk selanjutnya perhitungan bobot-bobot atribut sub kriteria yang lainnya di gunakan alat bantu *Microsoft Exel 2013* untuk menghindari kesalahan dan menghemat waktu. Hasil perhitungan bobot-bobot kriteria pengetahuan dan ketrampilan pada kompetensi PM bidang konstruksi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.7. Hasil kuesioner atribut sub kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan utama kompetensi *PM* konstruksi

| No. | Atribut sub kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan utama untuk <i>PM</i> konstruksi | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | Score | | | | Ket |
|---------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|---|---|---|-----|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan Penjadwalan | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 8 | 2 | 0 | 0 | |
| K.1.1.2 | Aktivitas Manajemen Konstruksi | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 4 | 6 | 0 | |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 6 | |
| K.1.1.4 | Produktivitas dan Kontrol Biaya | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 0 | 3 | 3 | 4 | |

Sumber : Pengolahan data

Keterangan :

1 = Paling penting 2 = Kepentingan tingkat kedua 3 = Kepentingan tingkat ketiga 4 = Kepentingan tingkat empat. Dst.

Tabel 4.8. Bobot atribut sub kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan utama kompetensi *PM* konstruksi

| No. | Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk <i>PM</i> konstruksi | Score | | | | Nilai Bobot |
|--------------|---|-------|---|---|---|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan Penjadwalan | 8 | 2 | 0 | 0 | 0,380 |
| K.1.1.2 | Aktivitas Manajemen Konstruksi | 0 | 4 | 6 | 0 | 0,240 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 2 | 1 | 1 | 6 | 0,190 |
| K.1.1.4 | Produktivitas dan Kontrol Biaya | 0 | 3 | 3 | 4 | 0,190 |
| Bobot | | | | | | 1,000 |

Sumber : Pengolahan data.

Tabel 4.9. Hasil perhitungan bobot kriteria utama, sub kriteria dan atribut kriteria pada kuesioner tahap II (Metoda *Delphi round I*)

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------|---|--------------|--------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | 0,667 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | 0,320 | 0,214 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,380 | 0,081 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,240 | 0,051 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,190 | 0,041 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,190 | 0,041 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | 0,280 | 0,187 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,214 | 0,040 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,164 | 0,031 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,122 | 0,023 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,183 | 0,034 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,103 | 0,019 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,119 | 0,022 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,058 | 0,011 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,036 | 0,007 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,193 | 0,129 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,667 | 0,086 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,333 | 0,043 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | 0,133 | 0,089 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,370 | 0,033 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,230 | 0,020 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,160 | 0,014 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,240 | 0,021 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | 0,073 | 0,049 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,433 | 0,021 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,417 | 0,020 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,167 | 0,008 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | 0,333 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | 0,276 | 0,092 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,280 | 0,026 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0,280 | 0,026 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,290 | 0,027 |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,150 | 0,014 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | 0,248 | 0,083 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,333 | 0,028 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,667 | 0,055 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,190 | 0,063 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,667 | 0,042 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,333 | 0,021 |
| K.2.5 | Ketrampilan hukum | 0,138 | 0,046 |
| K.2.5.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,433 | 0,020 |
| K.2.5.2 | Hubungan industri | 0,317 | 0,015 |
| K.2.5.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,250 | 0,012 |
| K.2.6 | Ketrampilan komunikasi | 0,100 | 0,033 |
| K.2.6.1 | Komunikasi umum | 1,000 | 0,033 |
| K.2.7 | Ketrampilan Umum | 0,048 | 0,016 |
| K.2.7.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,600 | 0,010 |
| K.2.7.2 | Hubungan Masyarakat | 0,400 | 0,006 |

Sumber : Pengolahan data

4.1.4. Perhitungan Bobot Kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut Sub Kriteria Dari Hasil *Survey* Tahap III (Metoda *Delphi* Round 2)

Hasil *surveyDelphi* yang dilakukan pada putaran kedua (*round 2*) diperoleh data yang sama dengan putaran pertama (*round 1*) sehingga perhitungan pembobotan pada kriteria utama, sub kriteria dan atribut kriteria menghasilkan pembobotan yang sama nilainya dengan putaran pertama seperti terlihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

Nilai pembobotan setiap kriteria utama, sub kriteria dan atribut kriteria yang diperoleh dari pendekatan *Delphi* merupakan hasil rata-rata statistik dari opini subjektif oleh masing-masing responden pengambil keputusan. Meskipun ditunjukkan bahwa jawaban responden yang diperoleh bisa mengarah ke nilai konvergensinya, tetapi tidak diketahui tingkat konsistensi dari bobot-bobot jawaban responden tersebut. Oleh karenanya nilai rata-rata pembobotan ini hanya dipergunakan sebagai seleksi awal bagi kriteria utama, sub kriteria dan atribut kriteria yang cukup penting (*significant*) untuk dipertimbangkan pada penilaian kompetensi ketrampilan dan pengetahuan *PM* konstruksi di lingkungan PT. Swadaya Graha.

Selanjutnya hasil dari pemilihan kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria ini lebih lanjut diolah untuk tahap selanjutnya dengan pendekatan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) dengan metoda *Fuzzy-AHP*. Nilai-nilai perbandingan berpasangan kemudian diolah untuk menentukan peringkat bobot dari seluruh kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria yang ada. Dari kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria dibandingkan sesuai dengan *judgement* pengambil keputusan untuk memperoleh bobot dan prioritas.

Tabel 4.10. Hasil Perhitungan bobot kriteria Utama, Sub Kriteria dan Atribut kriteria pada Kuesioner Tahap III (*Metoda Delphi round 2*)

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------|--|--------------|--------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | 0,667 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | 0,320 | 0,214 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,380 | 0,081 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,240 | 0,051 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,190 | 0,041 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,190 | 0,041 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | 0,280 | 0,187 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,214 | 0,040 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,164 | 0,031 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,122 | 0,023 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,183 | 0,034 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,103 | 0,019 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,119 | 0,022 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,058 | 0,011 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,036 | 0,007 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,193 | 0,129 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,667 | 0,086 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,333 | 0,043 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | 0,133 | 0,089 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,370 | 0,033 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,230 | 0,020 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,160 | 0,014 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,240 | 0,021 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | 0,073 | 0,049 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,433 | 0,021 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,417 | 0,020 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,167 | 0,008 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunangan untuk kompetensi | | 0,333 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | 0,276 | 0,092 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,280 | 0,026 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0,280 | 0,026 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,290 | 0,027 |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,150 | 0,014 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | 0,248 | 0,083 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,333 | 0,028 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,667 | 0,055 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,190 | 0,063 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,667 | 0,042 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,333 | 0,021 |
| K.2.5 | Ketrampilan hukum | 0,138 | 0,046 |
| K.2.5.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,433 | 0,020 |
| K.2.5.2 | Hubungan industri | 0,317 | 0,015 |
| K.2.5.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,250 | 0,012 |
| K.2.6 | Ketrampilan komunikasi | 0,100 | 0,033 |
| K.2.6.1 | Komunikasi umum | 1,000 | 0,033 |
| K.2.7 | Ketrampilan Umum | 0,048 | 0,016 |
| K.2.7.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,600 | 0,010 |
| K.2.7.2 | Hubungan Masyarakat | 0,400 | 0,006 |

4.1.5 Kuesioner *Fuzzy-AHP* (Tahap IV)

Hasil pengolahan data survey kuesioner Tahap II dan Tahap III selanjutnya disusun hierarki (Gambar 4.4) untuk kriteria kompetensi ketrampilan dan pengetahuan *project manager* konstruksi. Dari hierarki tersebut selanjutnya disusun sebagai bahan untuk kuesioner tahap IV yang dilakukan untuk mencari bobot kriteria utama, sub kriteria dan serta atribut kriteria. Penilaian lembar *survey* terhadap masing-masing kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria nominasi PM konstruksi berdasarkan kompetensi. Adapun range penilaian adalah antara 1–9 (Saaty, 1993), dengan keterangan penjelasan pada Tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.11. Definisi dan fungsi keanggotaan bilangan *fuzzy*

| Tingkat kepentingan | Bilangan fuzzy | Definisi | Fungsi keanggotaan |
|---------------------|----------------|-----------------------|--------------------|
| 1 | $\tilde{1}$ | Sama penting | (1,1,2) |
| 3 | $\tilde{3}$ | Sedikit lebih penting | (2,3,4) |
| 5 | $\tilde{5}$ | Lebih penting | (4,5,6) |
| 7 | $\tilde{7}$ | Sangat lebih penting | (6,7,8) |
| 9 | $\tilde{9}$ | Mutlak lebih penting | (8,9,10) |

Contoh dari lembar survey pembobotan *Fuzzy-AHP* dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini dan juga pada Lampiran 1. *Survey* kuesioner Tahap IV dilakukan pada tanggal 22 Mei 2015 sampai dengan 28 Mei 2015. *Survey* Tahap IV ditujukan kepada responden pengambil keputusan untuk posisi *PM* yaitu, Kepala Divisi (Kadiv) Kontraktor Sipil, Kadiv Pemasaran & Kadiv Sumber Daya Manusia dan Pengembangan Sistem. Dari ketiga responden inilah yang memberikan rekomendasi untuk usulan kepada direksi PT. Swadaya Graha mengenai penugasan seorang *PM*.

2.2. Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Tambahan/Penunjang Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|---|---|--------------|---|--------------|---|---|--------------|---|
| Kontrol kualitas | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Perhitungan biaya dan pevelangan |
| Kontrol kualitas | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Dapat membaca dan mengerti gambar |
| Kontrol kualitas | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan |
| Perhitungan biaya dan pevelangan | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Dapat membaca dan mengerti gambar |
| Perhitungan biaya dan pevelangan | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan |
| Dapat membaca dan mengerti gambar | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan |

2.3. Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Manajerial Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Tambahan/Penunjang Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

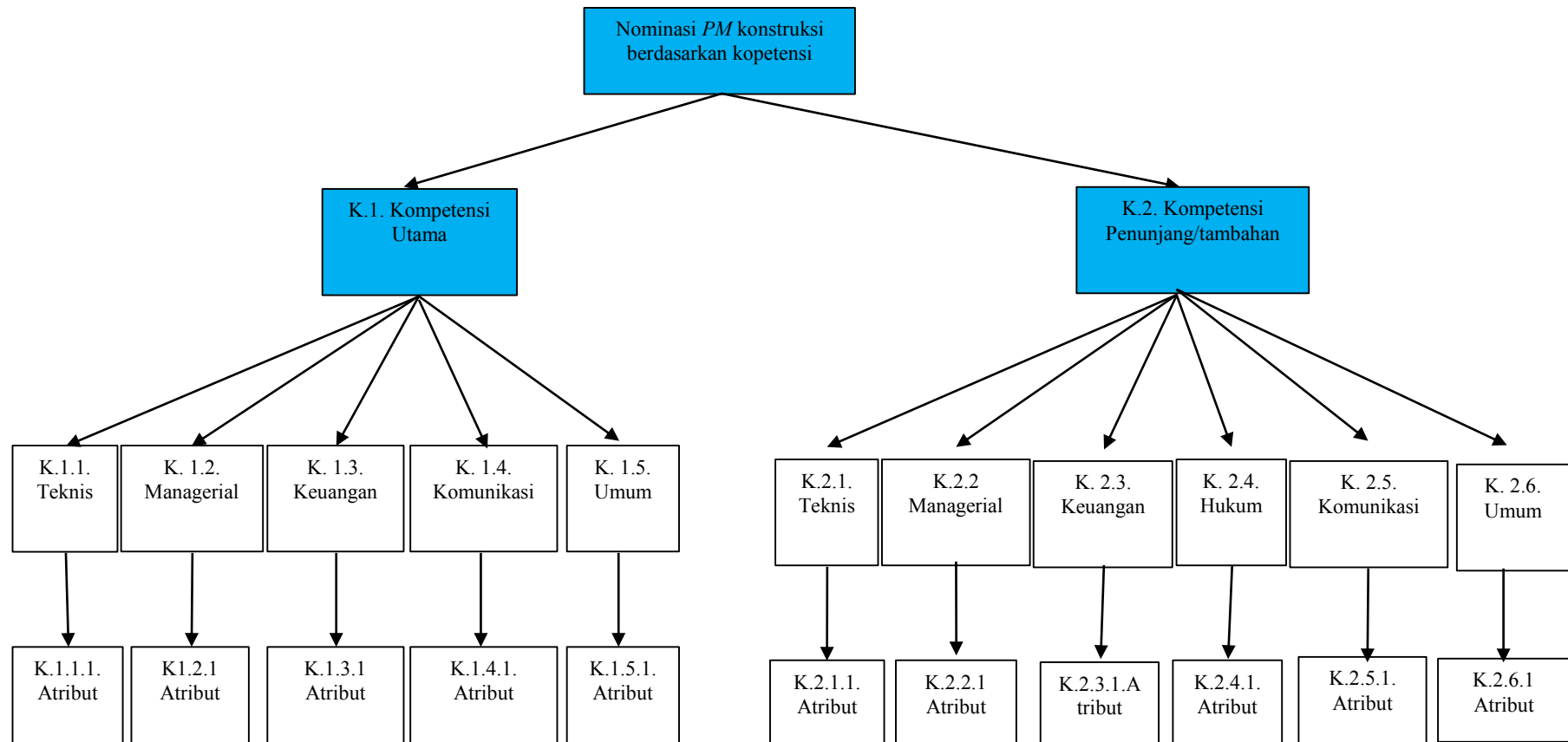
| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|-----------------------|
| Perilaku tenaga kerja | 9 | 7 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Perencanaan strategis |
|-----------------------|---|---|---|--------------|---|---|---|---|---|-----------------------|

2.4. Atribut Sub Kriteria Ketrampilan Keuangan Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Tambahan/Penunjang Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|--------------|---|---|---|---|---|---|--|
| Menyusun biaya proyek | 9 | 7 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | Menyusun alur biaya (<i>cash flow</i>) |
|-----------------------|---|---|--------------|---|---|---|---|---|---|--|

Gambar 4.3. Contoh lembar kuesioner tahap IV (*Fuzzy-AHP Methode*)

Sumber : Pengolahan data



Gambar 4.4. Model hierarki nominasi *project manager* berdasarkan kompetensi pada proyek konstruksi di PT. Swadaya Graha.
Sumber : Pengolahan data.

4.1.5.1 Pengolahan Data Kuesioner *Fuzzy-AHP* Untuk Pengambil Keputusan Kesatu (PK-1)

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.5), dan (3.6) nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat. Selanjutnya nilai α dimasukkan kedalam formula seperti terlihat pada Tabel 4.13 di bawah ini.

Tabel 4.12. Rentang nilai α -cuts pada bilangan *fuzzy triangular*

| | $\widetilde{1}_\alpha$ | $\widetilde{1}_\alpha^{-1}$ | $\widetilde{3}_\alpha$ | $\widetilde{3}_\alpha^{-1}$ | $\widetilde{5}_\alpha$ | $\widetilde{5}_\alpha^{-1}$ | $\widetilde{7}_\alpha$ | $\widetilde{7}_\alpha^{-1}$ | $\widetilde{9}_\alpha$ | $\widetilde{9}_\alpha^{-1}$ |
|----------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| nilai α -cuts | (1,2) | $(\frac{1}{2}, 1)$ | (2,4) | $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$ | (4,6) | $(\frac{1}{6}, \frac{1}{4})$ | (6,8) | $(\frac{1}{8}, \frac{1}{6})$ | (8,10) | $(\frac{1}{10}, \frac{1}{8})$ |

Perhitungan bobot kriteria dengan menggunakan metode *Fuzzy-AHP* dilakukan dengan mengkonversi nilai matrik perbandingan berpasangan dalam bentuk *fuzzy*. Pada Tabel 4.13 di bawah ini merupakan matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria utama pada kompetensi PM konstruksi sesuai dengan jawaban kuesioner oleh Pengambil Keputusan Pertama (PK-1). Selanjutnya nilai-nilai yang terdapat pada Tabel 4.13 di konversikan dengan nilai-nilai α - cuts yang ada pada Tabel 4.12 sehingga matriks perbandingan berpasangan berubah menjadi matriks perbandingan berpasangan seperti terlihat pada Tabel 4.14 dibawah ini.

Tabel 4.13. Matriks perbandingan berpasangan kriteria utama kompetensi PM konstruksi oleh Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1 | K2 |
|----|------------------|-------------|
| K1 | 1,000 | $\tilde{3}$ |
| K2 | $\tilde{3}^{-1}$ | 1,000 |

Tabel 4.14. Matriks perbandingan berpasangan α – cut fuzzy pada kriteria utama kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1 | K2 |
|----|------------|-------|
| K1 | 1,000 | (2,4) |
| K2 | (1/4, 1/2) | 1,000 |

Nilai perbandingan α – cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai *crisp* dengan menggunakan persamaan (3.12). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis. Selanjutnya perhitungan nilai *crisp* seperti terlihat di bawah ini dan kemudian nilai-nilai *crisp* tersebut di masukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan seperti terlihat pada Tabel 4.15 di bawah ini.

$$\tilde{a}_{ij}^{\alpha} = \omega a_{iju}^{\alpha} + (1 - \omega) a_{ijl}^{\alpha} \dots \dots \dots (4.1)$$

$$\widetilde{a_{(2,4)}^{\alpha}} = (0,5 \times 2) + (1 - 0,5) 4 = 3$$

$$\widetilde{a_{(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})}^{\alpha}} = \left(0,5 \times \frac{1}{4}\right) + (1 - 0,5) \frac{1}{2} = 0,375$$

Tabel 4.15. Matrik perbandingan berpasangan nilai *crispfuzzy* hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) pada indikator kriteria utama kompetensi PM konstruksi.

| | K1 | K2 |
|--------|-------|-------|
| K1 | 1,000 | 3,000 |
| K2 | 0,375 | 1,000 |
| Jumlah | 1,375 | 4,000 |

Setelah nilai *crisp* di dapat, selanjutnya dilakukan normalisasi matriks perbandingan nilai *crisp* tersebut dengan cara membagi tiap nilai *crisp* yang ada dalam tabel dengan jumlah nilai *crisp* tiap kolom. Hasil dari matriks normalisasi nilai *crisp* dapat di lihat pada Tabel 4.16 di bawah ini.

Tabel 4.16. Normalisasi nilai *crisp* matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) pada indikator kriteria utama pada kompetensi PM Konstruksi.

| | K1 | K2 | Jumlah baris | Bobot Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------------|
| K1 | 0,727 | 0,750 | 1,477 | 0,739 |
| K2 | 0,273 | 0,250 | 0,523 | 0,261 |
| Jumlah | | | | 1,000 |

Selanjutnya perhitungan dilanjutkan untuk nilai konsistensi dari jawaban pengambil keputusan Pertama (PK-1). Untuk menghitung nilai konsistensi dari matrik perbandingan berpasangan tersebut, maka nilai – nilai *crisp* di normalisasi terlebih dahulu, kemudian di hitung nilai eigen vector dan selanjutnya dihitung nilai *consistency index*(CI) dan *consistency ratio* (CR). Menghitung nilai λ_{maks} dengan menjumlahkan perkalian jumlah kolom bilangan *crisp* dengan bobot *crisp* tiap baris matriks perbandingan berpasangan (Wi):

$$\lambda_{maks} = (1,375 \times 0,739) + (4 \times 0,261) = 2,060$$

Menghitung nilai consistency indeks (CI)

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n-1)} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$CI = \frac{2,060 - 2}{1} = 0,060$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(4.3)$$

$$CR = \frac{0,060}{0,000} = 0,060$$

$$CR = 0,060 \text{ ----} \rightarrow < 0,1 \text{ (OK)}$$

Tabel 4.18. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| RI | 0,000 | 0,000 | 0,520 | 0,890 | 1,110 | 1,250 | 1,350 | 1,400 | 1450 | 1490 |

Tabel 4.19. Nilai *crisp* matriks perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR pada kriteria utama kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan (PK-1)

| | K1 | K2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0,727 | 0,750 | 0,739 |
| K2 | 0,273 | 0,250 | 0,261 |

λ maks = 1,525

$CI = 0,060$

$CR = 0,060$

Dengan cara yang sama dapat di hitung juga W_i , λ_{max} , CI dan CR untuk sub kriteria dan atribut dari sub kriteria dengan bantuan *software microsoft excel 2013* seperti terlihat pada tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 4.20. Nilai *crisp* matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada sub kriteria utama kompetensi PM konstruksi (teknis, manajerial, keuangan, komunikasi, umum) hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.1 | K1.2 | K1.3 | K1.4 | K1.5 | Bobot rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| K1.1 | 0,048 | 0,071 | 0,026 | 0,048 | 0,030 | 0,045 |
| K1.2 | 0,333 | 0,490 | 0,487 | 0,387 | 0,613 | 0,462 |
| K1.3 | 0,143 | 0,071 | 0,070 | 0,048 | 0,077 | 0,082 |
| K1.4 | 0,143 | 0,184 | 0,209 | 0,129 | 0,077 | 0,148 |
| K1.5 | 0,333 | 0,184 | 0,209 | 0,387 | 0,204 | 0,263 |

λ maks = 5,419

$CI = 0,105$

$CR = 0,094$

Tabel 4.21. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria Teknis kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.1.1 | K1.1.2 | K1.1.3 | K1.1.4 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| K1.1.1 | 0,625 | 0,450 | 0,664 | 0,673 | 0,603 |
| K1.1.2 | 0,070 | 0,050 | 0,032 | 0,028 | 0,045 |
| K1.1.3 | 0,234 | 0,350 | 0,221 | 0,224 | 0,257 |
| K1.1.4 | 0,070 | 0,150 | 0,083 | 0,075 | 0,095 |

λ maks = 4,216

$CI = 0,072$

$CR = 0,081$

Tabel 4.22. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria Manajerial kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.2.1 | K1.2.2 | K1.2.3 | K1.2.4 | K1.2.5 | K1.2.6 | K1.2.7 | K1.2.8 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| K1.2.1 | 0,069 | 0,683 | 0,277 | 0,024 | 0,215 | 0,017 | 0,179 | 0,155 | 0,320 |
| K1.2.2 | 0,010 | 0,098 | 0,119 | 0,491 | 0,143 | 0,344 | 0,179 | 0,155 | 0,162 |
| K1.2.3 | 0,010 | 0,037 | 0,040 | 0,075 | 0,022 | 0,053 | 0,179 | 0,155 | 0,081 |
| K1.2.4 | 0,414 | 0,037 | 0,178 | 0,164 | 0,143 | 0,344 | 0,179 | 0,155 | 0,162 |
| K1.2.5 | 0,032 | 0,037 | 0,178 | 0,061 | 0,048 | 0,043 | 0,022 | 0,019 | 0,026 |
| K1.2.6 | 0,414 | 0,037 | 0,178 | 0,061 | 0,143 | 0,115 | 0,179 | 0,155 | 0,117 |
| K1.2.7 | 0,026 | 0,037 | 0,015 | 0,061 | 0,143 | 0,043 | 0,060 | 0,155 | 0,079 |
| K1.2.8 | 0,026 | 0,037 | 0,015 | 0,061 | 0,143 | 0,043 | 0,022 | 0,052 | 0,051 |

λ maks = 0,199

$CI = 1,114$

$CR = 0,796$

Tabel 4.23. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria Keuangan kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.3.1 | K1.3.2 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|------------------------------|
| K1.3.1 | 0,828 | 0,833 | 0,830 |
| K1.3.2 | 0,172 | 0,167 | 0,170 |

$$\lambda \text{ maks} = 0,495 \quad CI = 1,505 \quad CR = 1,505$$

Tabel 4.24. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria Komunikasi kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.4.1 | K1.4.2 | K1.4.3 | K1.4.4 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| K1.4.1 | 0,600 | 0,389 | 0,664 | 0,615 | 0,567 |
| K1.4.2 | 0,088 | 0,056 | 0,032 | 0,033 | 0,052 |
| K1.4.3 | 0,225 | 0,389 | 0,221 | 0,264 | 0,275 |
| K1.4.4 | 0,088 | 0,167 | 0,083 | 0,088 | 0,106 |

$$\lambda \text{ maks} = 4,252 \quad CI = 0,084 \quad CR = 0,095$$

Tabel 4.25. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria Umum kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K1.5.1 | K1.5.2 | K1.5.3 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| K1.5.1 | 0,571 | 0,686 | 0,429 | 0,562 |
| K1.5.2 | 0,214 | 0,229 | 0,429 | 0,290 |
| K1.5.3 | 0,214 | 0,086 | 0,143 | 0,148 |

$$\lambda \text{ maks} = 0,308 \quad CI = 1,346 \quad CR = 2,589$$

Tabel 4.26. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada sub kriteria penunjang/tambahan pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.1 | K2.2 | K2.3 | K2.4 | K2.5 | K2.6 | Bobot rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|
| K2.1 | 0,578 | 0,792 | 0,533 | 0,394 | 0,344 | 0,304 | 0,491 |
| K2.2 | 0,084 | 0,113 | 0,343 | 0,254 | 0,221 | 0,196 | 0,202 |
| K2.3 | 0,084 | 0,024 | 0,076 | 0,254 | 0,221 | 0,196 | 0,142 |
| K2.4 | 0,084 | 0,024 | 0,016 | 0,056 | 0,147 | 0,130 | 0,076 |
| K2.5 | 0,084 | 0,024 | 0,016 | 0,021 | 0,049 | 0,130 | 0,054 |
| K2.6 | 0,084 | 0,024 | 0,016 | 0,021 | 0,018 | 0,043 | 0,034 |

λ maks = 0,143

$CI = 1,171$

$CR = 0,937$

Tabel 4.27. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang teknis pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.1.1 | K2.1.2 | K2.1.3 | K2.1.4 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| K2.1.2 | 0,625 | 0,409 | 0,669 | 0,673 | 0,594 |
| K2.1.2 | 0,070 | 0,045 | 0,025 | 0,028 | 0,042 |
| K2.1.3 | 0,234 | 0,409 | 0,223 | 0,224 | 0,273 |
| K2.1.4 | 0,070 | 0,136 | 0,084 | 0,075 | 0,091 |

λ maks = 4,244

$CI = 0,081$

$CR = 0,091$

Tabel 4.28. Nilai crips matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang manajerial pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.2.1 | K2.2.2 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|------------------------------|
| K2.2.1 | 0,727 | 0,750 | 0,739 |
| K2.2.2 | 0,273 | 0,250 | 0,261 |

$$\lambda \text{ maks} = 2,061 \quad CI = 0,061 \quad CR = 0,061$$

Tabel 4.29. Nilai crips matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang keuangan pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.3.1 | K2.3.2 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|------------------------------|
| K2.3.1 | 0,828 | 0,833 | 0,830 |
| K2.3.2 | 0,172 | 0,167 | 0,170 |

$$\lambda \text{ maks} = 2,021 \quad CI = 0,021 \quad CR = 0,021$$

Tabel 4.30. Nilai crips matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang hukum pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.4.1 | K2.4.2 | K2.4.3 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| K2.4.1 | 0,658 | 0,836 | 0,429 | 0,641 |
| K2.4.2 | 0,096 | 0,119 | 0,429 | 0,215 |
| K2.4.3 | 0,247 | 0,045 | 0,143 | 0,145 |

$$\lambda \text{ maks} = 0,957 \quad CI = 1,022 \quad CR = 1,965$$

Tabel 4.31. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.5.1 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|---------------------------|
| K2.5.1 | 0,828 | 0,830 |

$$\lambda \text{ maks} = 1,000 \quad CI = 0,000 \quad CR = 0,000$$

Tabel 4.32. Nilai craps matrik perbandingan berpasangan, W_i , λ_{max} , CI dan CR , pada atribut sub kriteria penunjang umum pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| | K2.6.1 | K2.6.2 | Bobot rata-rata (W_i) |
|--------|--------|--------------|---------------------------|
| K2.6.1 | 0,727 | 0,750 | 0,739 |
| K2.6.2 | 0,273 | 0,250 | 0,261 |

$$\lambda \text{ maks} = 2,061 \quad CI = 0,061 \quad CR = 0,061$$

Selanjutnya nilai-nilai *Fuzzy-AHP* dari perhitungan bobot rata-rata (W_i) dari kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria di hitung bobot globalnya. Bobot global *Fuzzy-AHP* untuk Pengambil Keputusan Pertama (PK-1) seperti terlihat pada Tabel 4.32 di bawah ini.

Tabel 4.33. Nilai Bobot Fuzzy-AHP pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Pertama (PK-1).

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------------|---|-------------|--------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | 0,739 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,033 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,603 | 0,020 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,045 | 0,001 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,257 | 0,008 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,095 | 0,003 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | 0,341 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,320 | 0,109 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,162 | 0,055 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,081 | 0,028 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,162 | 0,055 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,026 | 0,009 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,117 | 0,040 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,079 | 0,027 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,051 | 0,018 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,060 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,830 | 0,050 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,170 | 0,010 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | 0,109 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,567 | 0,062 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,052 | 0,006 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,275 | 0,030 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,106 | 0,012 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | 0,195 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,562 | 0,109 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,290 | 0,057 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,148 | 0,029 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | 0,261 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,128 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,594 | 0,076 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pevelangan | 0,042 | 0,005 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,273 | 0,035 |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,091 | 0,012 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | 0,053 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,739 | 0,039 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,261 | 0,014 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,037 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,830 | 0,031 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,170 | 0,006 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | 0,020 |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,641 | 0,013 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,215 | 0,004 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,145 | 0,003 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | 0,014 |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1,000 | 0,014 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | 0,009 |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,739 | 0,007 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,261 | 0,002 |
| Total Bobot | | | 1,000 |

Sumber : Pengolahan data

4.1.5.2 Pengolahan Data Kuesioner *Fuzzy-AHP* Untuk Pengambil Keputusan Kedua (PK-2)

Dengan bantuan *microsoft excel 2013* dan langkah – langkah perhitungan bobot kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria seperti pada PK-1, maka diperoleh nilai untuk bobot seperti pada Tabel 4.33. di bawah ini.

Tabel 4.34. Nilai Bobot *Fuzzy-AHP* pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Kedua (PK-2).

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------|--|-------------|--------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | 0,500 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,019 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,567 | 0,011 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,052 | 0,001 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,275 | 0,005 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,106 | 0,002 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | 0,235 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,034 | 0,008 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,225 | 0,053 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,117 | 0,027 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,225 | 0,053 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,037 | 0,009 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,169 | 0,040 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,117 | 0,027 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,076 | 0,018 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,039 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,830 | 0,032 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,170 | 0,007 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | 0,072 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,603 | 0,044 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,045 | 0,003 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,257 | 0,019 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,095 | 0,007 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | 0,135 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,562 | 0,076 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,290 | 0,039 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,148 | 0,020 |

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.34. Nilai Bobot *Fuzzy-AHP* pada kompetensi *PM*konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Kedua (PK-2) (lanjutan).

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------------|---|-------------|--------------|
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | 0,500 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,242 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,567 | 0,137 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0,052 | 0,013 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,275 | 0,067 |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,106 | 0,026 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | 0,108 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,874 | 0,094 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,126 | 0,014 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,015 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,830 | 0,013 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,170 | 0,003 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | 0,032 |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,660 | 0,021 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,249 | 0,008 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,091 | 0,003 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | 0,044 |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1,000 | 0,044 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | 0,058 |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,899 | 0,052 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,101 | 0,006 |
| Total Bobot | | | 1,000 |

Sumber : Pengolahan data

4.1.5.3 Pengolahan Data Kuesioner *Fuzzy-AHP* Untuk Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3)

Sama dengan PK-1 dan PK-2, maka langkah – langkah perhitungan bobot kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria memakai bantuan *microsoft exel 2013*. Untuk nilai bobot kriteria, sub kriteria dan atribut kriteriaberdasarkan penilaian pengambil keputusan ketiga (PK-3) dapat dilihat pada Tabel 4.34. dibawah ini.

Tabel 4.35. Nilai Bobot *Fuzzy-AHP* pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3).

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Bobot Local | Bobot Global |
|--------------------|---|-------------|--------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | 0,101 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,004 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,576 | 0,002 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,043 | 0,000 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,281 | 0,001 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,099 | 0,000 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | 0,049 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,030 | 0,001 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,226 | 0,011 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,117 | 0,006 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,226 | 0,011 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,037 | 0,002 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,170 | 0,008 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,117 | 0,006 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,076 | 0,004 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,007 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,739 | 0,005 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,261 | 0,002 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | 0,014 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,567 | 0,008 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,052 | 0,001 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,275 | 0,004 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,106 | 0,001 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | 0,027 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,749 | 0,020 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,168 | 0,004 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,083 | 0,002 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | 0,899 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | 0,417 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,559 | 0,233 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pevelangan | 0,047 | 0,020 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,278 | 0,116 |
| K.2.1.4 | Aktifita Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,116 | 0,048 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | 0,238 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,874 | 0,208 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,126 | 0,030 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | 0,066 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,739 | 0,049 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,261 | 0,017 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | 0,028 |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,683 | 0,019 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,237 | 0,007 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,079 | 0,002 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | 0,064 |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1,000 | 0,064 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | 0,086 |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,874 | 0,075 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,126 | 0,011 |
| Total Bobot | | | 1,000 |

Sumber : Pengolahan data

Berdasarkan hasil perhitungan bobot rata-rata *Fuzzy-AHP* dari hasil penilaian tiga pengambil keputusan (PK-1, PK-2, PK-3), selanjutnya dapat di lihat pada Tabel 4.35. di bawah ini.

Tabel 4.36. Rekapitulasi bobot kriteria *Fuzzy-AHP* pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian para pengambil keputusan.

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | PK-1 | PK-2 | PK-3 | Rata-rata (Wi) |
|--------------------|--|--------------|--------------|--------------|----------------|
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | 0,739 | 0,500 | 0,101 | 0,446 |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | 0,033 | 0,019 | 0,004 | 0,019 |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,020 | 0,011 | 0,002 | 0,011 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,001 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,008 | 0,005 | 0,001 | 0,005 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,003 | 0,002 | 0,000 | 0,002 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | 0,341 | 0,235 | 0,049 | 0,208 |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,109 | 0,008 | 0,001 | 0,040 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,055 | 0,053 | 0,011 | 0,040 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,028 | 0,027 | 0,006 | 0,020 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,055 | 0,053 | 0,011 | 0,040 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,009 | 0,009 | 0,002 | 0,007 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,040 | 0,040 | 0,008 | 0,029 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,027 | 0,027 | 0,006 | 0,020 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,018 | 0,018 | 0,004 | 0,013 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,060 | 0,039 | 0,007 | 0,035 |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,050 | 0,032 | 0,005 | 0,029 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,010 | 0,007 | 0,002 | 0,006 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | 0,109 | 0,072 | 0,014 | 0,065 |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,062 | 0,044 | 0,008 | 0,038 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,006 | 0,003 | 0,001 | 0,003 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,030 | 0,019 | 0,004 | 0,018 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,012 | 0,007 | 0,001 | 0,007 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | 0,195 | 0,135 | 0,027 | 0,119 |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,109 | 0,076 | 0,020 | 0,068 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,057 | 0,039 | 0,004 | 0,033 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,029 | 0,020 | 0,002 | 0,017 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan penunjang untuk kompetensi | 0,261 | 0,500 | 0,899 | 0,554 |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | 0,128 | 0,242 | 0,417 | 0,263 |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,076 | 0,137 | 0,233 | 0,149 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0,005 | 0,013 | 0,020 | 0,013 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,035 | 0,067 | 0,116 | 0,073 |
| K.2.1.4 | Aktifitas Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,012 | 0,026 | 0,048 | 0,029 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | 0,053 | 0,108 | 0,238 | 0,133 |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,039 | 0,094 | 0,208 | 0,114 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,014 | 0,014 | 0,030 | 0,019 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | 0,037 | 0,015 | 0,066 | 0,040 |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,031 | 0,013 | 0,049 | 0,031 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,006 | 0,003 | 0,017 | 0,009 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | 0,020 | 0,032 | 0,028 | 0,027 |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,013 | 0,021 | 0,019 | 0,018 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,004 | 0,008 | 0,007 | 0,006 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,003 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | 0,014 | 0,044 | 0,064 | 0,041 |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0,014 | 0,044 | 0,064 | 0,041 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | 0,009 | 0,058 | 0,086 | 0,051 |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,007 | 0,052 | 0,075 | 0,045 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,002 | 0,006 | 0,011 | 0,006 |
| Total Bobot | | | | | 1,000 |

4.1.6 Perhitungan Sintesa Rangking Alternatif *Project Manager (PM)* Konstruksi.

Penilaian untuk masing-masing alternatif *PM* dilakukan oleh ketiga pengambil keputusan (PK-1, PK-2 dan PK-3) terhadap eman alternatif *PM* konstruksi yang ada di PT. Swadaya Graha. Kuesioner penilaian alternatif *PM* dilaksanakan mulai tanggal 3 Mei 2015 sampai dengan 28 Juni 2015. Tiap responden melakukan penilaian terhadap 6 alternatif *PM* konstruksi yaitu IA, HP, DNE, S, P, dan AU. Perhitungan bobot prioritas dapat diperoleh dengan cara mengalikan matriks penilaian dengan vektor bobot kriteria dan menjumlahkan seluruh kriteria, sub kriteria dan atribut kriteria. Dari perhitungan bobot-bobot tersebut selanjutnya dilakukan penilaian terhadap alternatif *PM* yang ada. Penilaian *PM* dilakukan oleh pengambil keputusan dengan menggunakan skala *Likert* seperti terlihat pada Tabel 4.37. dibawah ini.

Tabel 4.37. Skala Penilaian *Likert*

| Penilaian | Keterangan |
|-----------|--------------|
| 1 | Sangat Buruk |
| 2 | Buruk |
| 3 | Cukup |
| 4 | Baik |
| 5 | Sangat Baik |

Contoh lembar penilaian dari ketiga pengambil keputusan (PK-1, PK-2 dan PK-3) dapat di lihat pada Gambar 4.5. dan rekapitulasinya dapat dilihat pada Tabel 4.37. Selanjutnya total skor penilaian alternatif di hitung menggunakan persamaan 3.16 dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.38. Untuk hasil *score* tiap-tiap *PM* dapat dilihat pada Tabel 4.39. di bawah ini.

K.1.1. Sub Kriteria Ketrampilan Teknis Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Atribut kriteria | Skala penilaian | | | | | Keterangan |
|---------|-----------------------------------|-----------------|---|--------------|--------------|---|------------|
| K1.1.1. | Perencanaan dan Penjadwalan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.1.2. | Aktivitas manajemen konstruksi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.1.3. | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.1.4. | Produktivitas dan kontrol biaya | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

K.2.1. Sub Kriteria Ketrampilan manajerial Pada Pengetahuan dan Ketrampilan Utama Untuk Kompetensi *Project Manager* Konstruksi

| No. | Atribut kriteria | Skala penilaian | | | | | Keterangan |
|---------|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---|------------|
| K1.2.1. | Kepemimpinan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.2. | Negosiasi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.3. | Pengambilan keputusan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.4. | Motivasi dan promosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.5. | Kerja kelompok/ <i>Team</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.6. | Manajemen waktu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.7. | Pendelegasian | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| K1.2.8. | Hubungan dengan top manajemen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

Gambar 4.5. Contoh lembar penilaian masing-masing alternatif pada kompetensi *PM* konstruksi dari para pengambil keputusan.
Sumber : Pengolahan data.

Tabel 4.38. Penilaian masing-masing alternatif pada kompetensi *PM* konstruksi dari para pengambil keputusan.

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | |
|--------------|--|------|----|----|---|---|----|------|----|----|---|---|----|------|----|----|---|---|----|
| | | IA | HP | DE | S | P | AU | IA | HP | DE | S | P | AU | IA | HP | DE | S | P | AU |
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.4.1 | Presentasi | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.38. Penilaian masing-masing alternatif pada kompetensi *PM* konstruksi dari para pengambil keputusan. (lanjutan).

| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pevelangan | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.1.4 | Aktifitas Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 |

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.39. Rekapitulasi bobot kriteria *Fuzzy-AHP* masing-masing alternatif pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian para pengambil keputusan.

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | IA | HP | DE | S | P | AU | IA | HP | DE | S | P | AU | IA | HP | DE | S | P | AU |
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,033 | 0,033 | 0,044 | 0,022 | 0,011 | 0,044 | 0,033 | 0,033 | 0,044 | 0,022 | 0,022 | 0,044 | 0,033 | 0,033 | 0,044 | 0,022 | 0,022 | 0,044 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,001 | 0,001 | 0,003 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,004 | 0,004 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,158 | 0,158 | 0,119 | 0,119 | 0,119 | 0,119 | 0,158 | 0,079 | 0,119 | 0,119 | 0,119 | 0,119 | 0,079 | 0,119 | 0,119 | 0,079 | 0,079 | 0,158 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,119 | 0,080 | 0,119 | 0,080 | 0,080 | 0,159 | 0,159 | 0,119 | 0,159 | 0,080 | 0,080 | 0,119 | 0,119 | 0,119 | 0,159 | 0,040 | 0,040 | 0,119 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,061 | 0,040 | 0,061 | 0,020 | 0,061 | 0,061 | 0,061 | 0,040 | 0,081 | 0,020 | 0,020 | 0,061 | 0,081 | 0,061 | 0,081 | 0,040 | 0,040 | 0,061 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,080 | 0,080 | 0,119 | 0,119 | 0,080 | 0,119 | 0,119 | 0,080 | 0,119 | 0,080 | 0,080 | 0,159 | 0,080 | 0,119 | 0,119 | 0,080 | 0,040 | 0,080 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,013 | 0,020 | 0,020 | 0,013 | 0,013 | 0,026 | 0,026 | 0,020 | 0,026 | 0,013 | 0,013 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,026 | 0,007 | 0,007 | 0,020 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,059 | 0,088 | 0,088 | 0,059 | 0,029 | 0,059 | 0,088 | 0,088 | 0,117 | 0,029 | 0,029 | 0,088 | 0,088 | 0,059 | 0,088 | 0,059 | 0,059 | 0,117 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,040 | 0,040 | 0,060 | 0,040 | 0,040 | 0,060 | 0,040 | 0,060 | 0,060 | 0,040 | 0,020 | 0,040 | 0,040 | 0,040 | 0,060 | 0,020 | 0,020 | 0,080 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,026 | 0,026 | 0,039 | 0,013 | 0,013 | 0,052 | 0,039 | 0,039 | 0,052 | 0,013 | 0,013 | 0,039 | 0,026 | 0,039 | 0,039 | 0,026 | 0,013 | 0,026 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,088 | 0,088 | 0,117 | 0,029 | 0,088 | 0,088 | 0,088 | 0,059 | 0,117 | 0,029 | 0,029 | 0,088 | 0,117 | 0,088 | 0,117 | 0,059 | 0,059 | 0,088 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,019 | 0,019 | 0,025 | 0,019 | 0,012 | 0,019 | 0,019 | 0,012 | 0,019 | 0,012 | 0,012 | 0,025 | 0,012 | 0,019 | 0,019 | 0,012 | 0,006 | 0,012 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,076 | 0,114 | 0,151 | 0,076 | 0,076 | 0,151 | 0,151 | 0,114 | 0,151 | 0,076 | 0,076 | 0,114 | 0,114 | 0,114 | 0,151 | 0,038 | 0,038 | 0,114 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,006 | 0,006 | 0,010 | 0,006 | 0,003 | 0,006 | 0,010 | 0,010 | 0,013 | 0,003 | 0,003 | 0,010 | 0,010 | 0,006 | 0,010 | 0,006 | 0,006 | 0,013 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0,035 | 0,053 | 0,053 | 0,035 | 0,018 | 0,035 | 0,035 | 0,035 | 0,053 | 0,018 | 0,018 | 0,070 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,013 | 0,020 | 0,020 | 0,007 | 0,007 | 0,027 | 0,020 | 0,020 | 0,027 | 0,007 | 0,007 | 0,020 | 0,013 | 0,020 | 0,020 | 0,013 | 0,007 | 0,013 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,137 | 0,205 | 0,205 | 0,137 | 0,137 | 0,273 | 0,273 | 0,205 | 0,273 | 0,137 | 0,137 | 0,205 | 0,205 | 0,205 | 0,273 | 0,068 | 0,068 | 0,205 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,067 | 0,100 | 0,100 | 0,033 | 0,100 | 0,100 | 0,100 | 0,067 | 0,134 | 0,033 | 0,033 | 0,100 | 0,134 | 0,100 | 0,134 | 0,067 | 0,067 | 0,100 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,034 | 0,051 | 0,051 | 0,034 | 0,034 | 0,068 | 0,068 | 0,051 | 0,068 | 0,034 | 0,034 | 0,051 | 0,051 | 0,051 | 0,068 | 0,017 | 0,017 | 0,051 |

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.39. Rekapitulasi bobot kriteria *Fuzzy-AHP* masing-masing alternatif pada kompetensi PM konstruksi hasil penilaian para pengambil keputusan (lanjutan)

| No. | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | PK-1 | | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | |
|---------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,447 | 0,447 | 0,447 | 0,298 | 0,298 | 0,596 | 0,596 | 0,447 | 0,596 | 0,298 | 0,298 | 0,447 | 0,447 | 0,447 | 0,596 | 0,149 | 0,149 | 0,447 | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0,050 | 0,038 | 0,050 | 0,013 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,025 | 0,050 | 0,013 | 0,013 | 0,038 | 0,050 | 0,038 | 0,050 | 0,025 | 0,025 | 0,038 | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,290 | 0,218 | 0,290 | 0,145 | 0,145 | 0,290 | 0,290 | 0,218 | 0,290 | 0,145 | 0,145 | 0,218 | 0,218 | 0,218 | 0,290 | 0,073 | 0,073 | 0,218 | |
| K.2.1.4 | Aktifitas Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,086 | 0,086 | 0,114 | 0,057 | 0,057 | 0,114 | 0,114 | 0,086 | 0,114 | 0,057 | 0,057 | 0,086 | 0,086 | 0,086 | 0,114 | 0,029 | 0,029 | 0,086 | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,342 | 0,342 | 0,342 | 0,228 | 0,228 | 0,455 | 0,455 | 0,342 | 0,455 | 0,228 | 0,228 | 0,342 | 0,342 | 0,342 | 0,455 | 0,114 | 0,114 | 0,342 | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,057 | 0,057 | 0,057 | 0,038 | 0,038 | 0,077 | 0,077 | 0,057 | 0,077 | 0,038 | 0,038 | 0,057 | 0,057 | 0,057 | 0,077 | 0,019 | 0,019 | 0,057 | |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,092 | 0,123 | 0,123 | 0,062 | 0,031 | 0,062 | 0,092 | 0,092 | 0,123 | 0,031 | 0,031 | 0,092 | 0,092 | 0,062 | 0,092 | 0,062 | 0,062 | 0,123 | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,026 | 0,035 | 0,035 | 0,017 | 0,017 | 0,026 | 0,017 | 0,026 | 0,026 | 0,017 | 0,009 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,026 | 0,009 | 0,009 | 0,035 | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,036 | 0,036 | 0,071 | 0,018 | 0,053 | 0,053 | 0,053 | 0,036 | 0,071 | 0,018 | 0,018 | 0,053 | 0,071 | 0,053 | 0,071 | 0,036 | 0,036 | 0,053 | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,013 | 0,013 | 0,025 | 0,013 | 0,013 | 0,025 | 0,025 | 0,019 | 0,025 | 0,013 | 0,013 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,025 | 0,006 | 0,006 | 0,019 | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,005 | 0,005 | 0,011 | 0,011 | 0,008 | 0,011 | 0,005 | 0,005 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,011 | 0,003 | 0,003 | 0,008 | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0,122 | 0,082 | 0,122 | 0,082 | 0,082 | 0,163 | 0,163 | 0,122 | 0,163 | 0,082 | 0,082 | 0,122 | 0,122 | 0,122 | 0,163 | 0,041 | 0,041 | 0,122 | |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,134 | 0,089 | 0,178 | 0,045 | 0,045 | 0,134 | 0,134 | 0,134 | 0,178 | 0,045 | 0,045 | 0,134 | 0,134 | 0,089 | 0,134 | 0,089 | 0,089 | 0,178 | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,019 | 0,013 | 0,019 | 0,013 | 0,006 | 0,019 | 0,013 | 0,019 | 0,019 | 0,013 | 0,006 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,019 | 0,006 | 0,006 | 0,025 | |

Sumber : Pengolahan data

Tabel 4.40. Total *score* penilaian alternatif PM konstruksi berdasarkan kriteria kompetensi pengetahuan dan ketrampilan hasil penilaian para pengambil keputusan.

| No | Kriteria kompetensi PM Konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|---|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | IA | HP | DE | S | P | AU |
| K. 1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM Kontruksi | | | | | | |
| K.1.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0,033 | 0,033 | 0,044 | 0,022 | 0,018 | 0,044 |
| K.1.1.2 | Aktifitas Manajemen Kontruksi | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,001 | 0,001 | 0,003 |
| K.1.1.3 | Pengetahuan Teknik Dasar Lapangan | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| K.1.1.4 | Produktifitas dan Kontrol Biaya | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,006 |
| K.1.2 | Ketrampilan Manajerial | | | | | | |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0,132 | 0,119 | 0,119 | 0,106 | 0,106 | 0,132 |
| K.1.2.2 | Pendelegasian | 0,133 | 0,106 | 0,146 | 0,066 | 0,066 | 0,133 |
| K.1.2.3 | Negosiasi | 0,067 | 0,047 | 0,074 | 0,027 | 0,040 | 0,061 |
| K.1.2.4 | Pengambilan Keputusan | 0,093 | 0,093 | 0,119 | 0,093 | 0,066 | 0,119 |
| K.1.2.5 | Motivasi dan Promosi | 0,020 | 0,020 | 0,024 | 0,011 | 0,011 | 0,022 |
| K.1.2.6 | Kerja Kelompok/Team | 0,078 | 0,078 | 0,098 | 0,049 | 0,039 | 0,088 |
| K.1.2.7 | Manajemen Waktu | 0,040 | 0,047 | 0,060 | 0,033 | 0,027 | 0,060 |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan Top Manajemen | 0,030 | 0,035 | 0,043 | 0,017 | 0,013 | 0,039 |
| K.1.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0,098 | 0,078 | 0,117 | 0,039 | 0,059 | 0,088 |
| K.1.3.2 | Sistem Pelaporan | 0,017 | 0,017 | 0,021 | 0,015 | 0,010 | 0,019 |
| K.1.4 | Ketrampilan Komunikasi | | | | | | |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0,114 | 0,114 | 0,151 | 0,063 | 0,063 | 0,126 |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0,009 | 0,008 | 0,011 | 0,005 | 0,004 | 0,010 |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0,035 | 0,041 | 0,053 | 0,029 | 0,023 | 0,053 |
| K.1.4.4 | Menyusun Laporan | 0,016 | 0,020 | 0,022 | 0,009 | 0,007 | 0,020 |
| K.1.5 | Komunikasi Umum | | | | | | |
| K.1.5.1 | Memimpin Rapat | 0,205 | 0,205 | 0,251 | 0,114 | 0,114 | 0,228 |
| K.1.5.2 | Mengerti Berorganisasi | 0,100 | 0,089 | 0,122 | 0,045 | 0,067 | 0,100 |
| K.1.5.3 | Komunikasi Umum | 0,051 | 0,051 | 0,062 | 0,028 | 0,028 | 0,056 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan penmbahan penunjang untuk kompetensi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan Teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0,497 | 0,447 | 0,546 | 0,248 | 0,248 | 0,497 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pevelangan | 0,046 | 0,034 | 0,050 | 0,017 | 0,025 | 0,038 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0,266 | 0,218 | 0,290 | 0,121 | 0,121 | 0,242 |
| K.2.1.4 | Aktifitas Perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0,095 | 0,086 | 0,114 | 0,048 | 0,048 | 0,095 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0,379 | 0,342 | 0,417 | 0,190 | 0,190 | 0,379 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0,064 | 0,057 | 0,070 | 0,032 | 0,032 | 0,064 |
| K.2.3 | Ketrampilan Keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0,092 | 0,092 | 0,113 | 0,051 | 0,041 | 0,092 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0,020 | 0,026 | 0,029 | 0,015 | 0,012 | 0,026 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0,053 | 0,041 | 0,071 | 0,024 | 0,036 | 0,053 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0,019 | 0,017 | 0,025 | 0,011 | 0,011 | 0,021 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan intigasi | 0,008 | 0,007 | 0,010 | 0,004 | 0,004 | 0,009 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0,136 | 0,109 | 0,149 | 0,068 | 0,068 | 0,136 |
| K.2.6 | Ketrampilan Umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0,134 | 0,104 | 0,163 | 0,059 | 0,059 | 0,149 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0,015 | 0,015 | 0,019 | 0,011 | 0,006 | 0,019 |
| Total Score | | 3,117 | 2,817 | 3,630 | 1,690 | 1,684 | 3,240 |
| Rangking | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

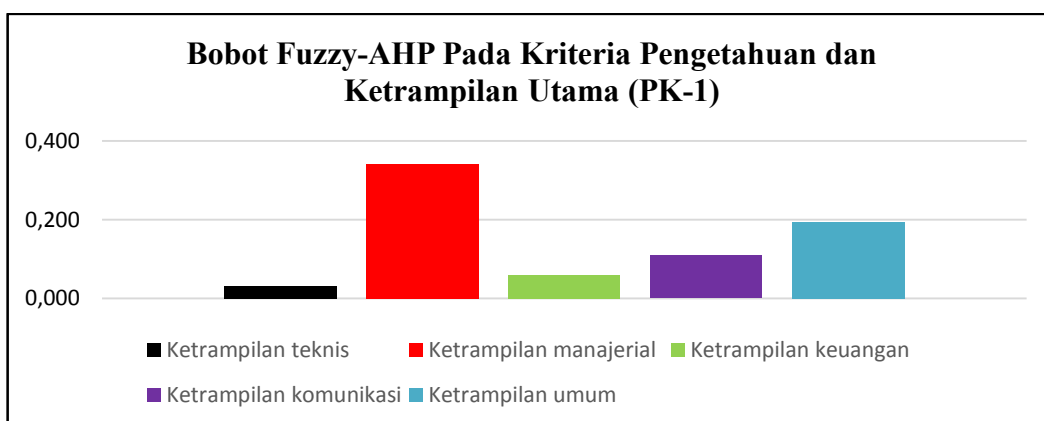
Sumber : Pengolahan data

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

4.2.1 Pembahasan Bobot *Fuzzy-AHP*

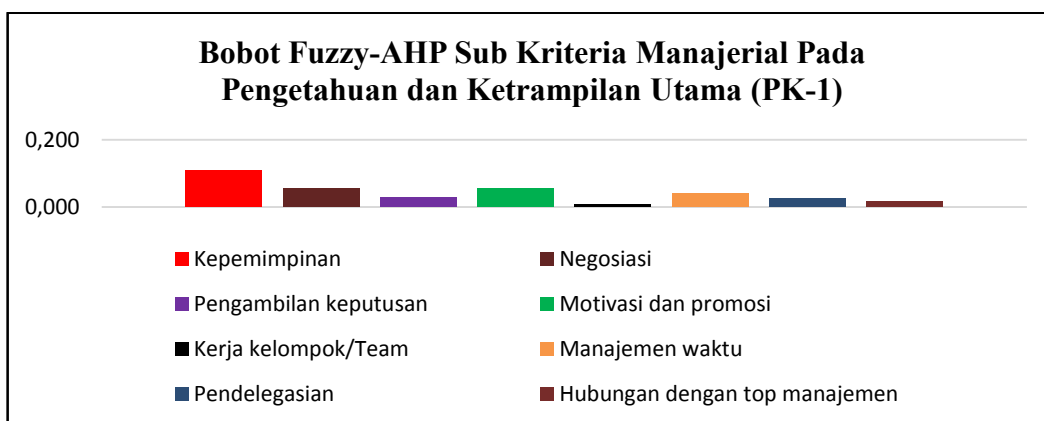
4.2.1.1 Bobot *Fuzzy-AHP* Pengambil Keputusan Pertama (PK-1)

Berdasarkan rekapitulasi bobot kriteria *Fuzzy-AHP* telah diketahui bahwa untuk kriteria dengan bobot terbesar adalah kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama, yaitu sebesar 0,739. Kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang memiliki bobot sebesar 0,261. Untuk sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama bobot yang terbesar adalah ketrampilan manajerial (Gambar 4.6) dengan bobot 0,341. Bobot atribut sub kriteria ketrampilan manajerial pada pengetahuan dan ketrampilan utama yang terbesar adalah kepemimpinan, yaitu sebesar 0,109. (Gambar 4.7.)



Gambar 4.6. Grafik bobot *Fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1).

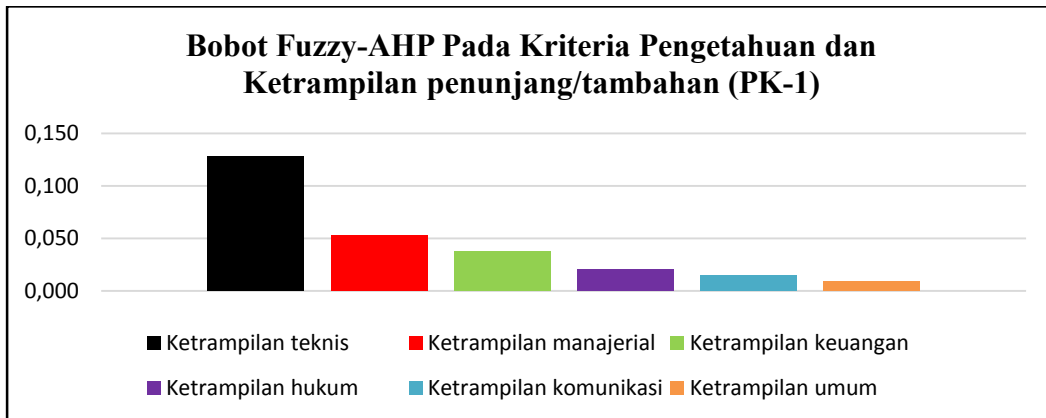
Sumber : Pengolahan data



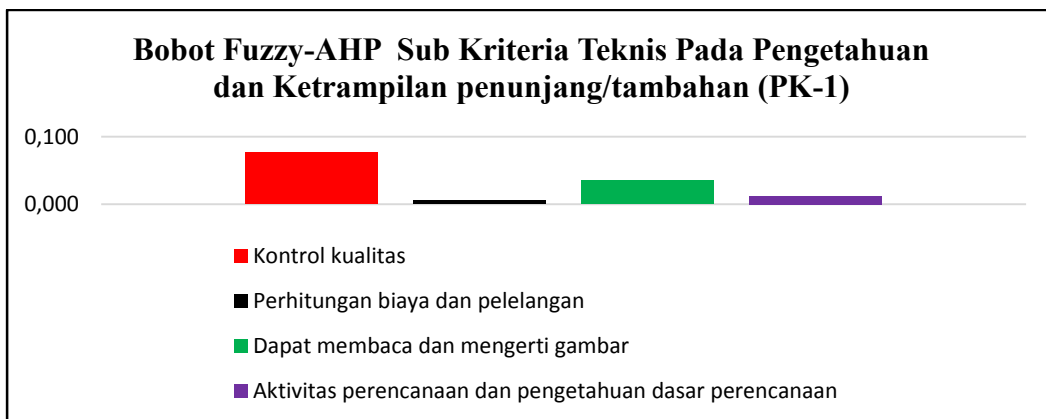
Gambar 4.7. Grafik bobot fuzzy-AHP sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-1)

Sumber : Pengolahan data

Untuk bobot pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan yang paling besar adalah ketrampilan teknis, yaitu sebesar sebesar 0,128 (Gambar 4.8.).Sedangkan untuk bobot atribut ketrampilan teknis yang paling besar adalah kontrol kualitas, yaitu sebesar 0,076 (Gambar 4.9.).



Gambar 4.8. Grafik bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1)
Sumber : Pengolahan data

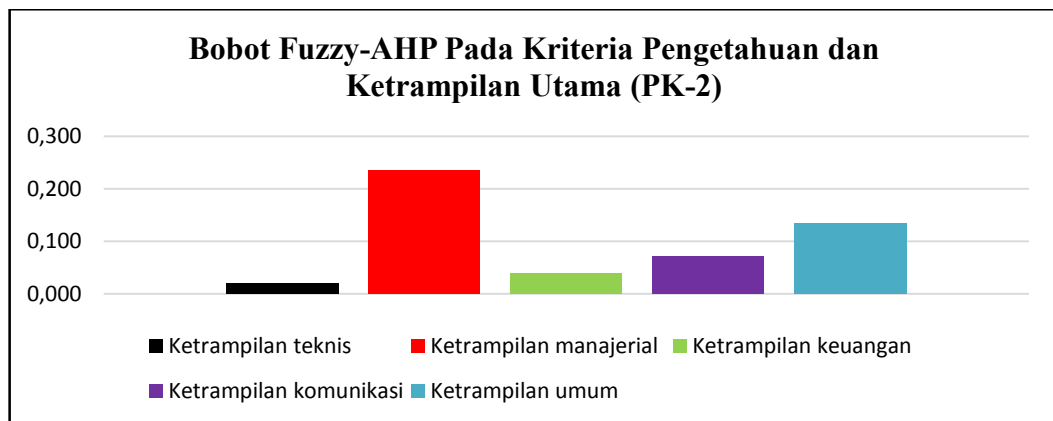


Gambar 4.9. Grafik bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-1)
Sumber : Pengolahan data

Dari data tersebut diatas diketahui bahwa pengambil keputusan pertama (PK-1) lebih mengutamakan pengetahuan dan ketrampilan manjerial untuk kompetensi project manager konstruksi.

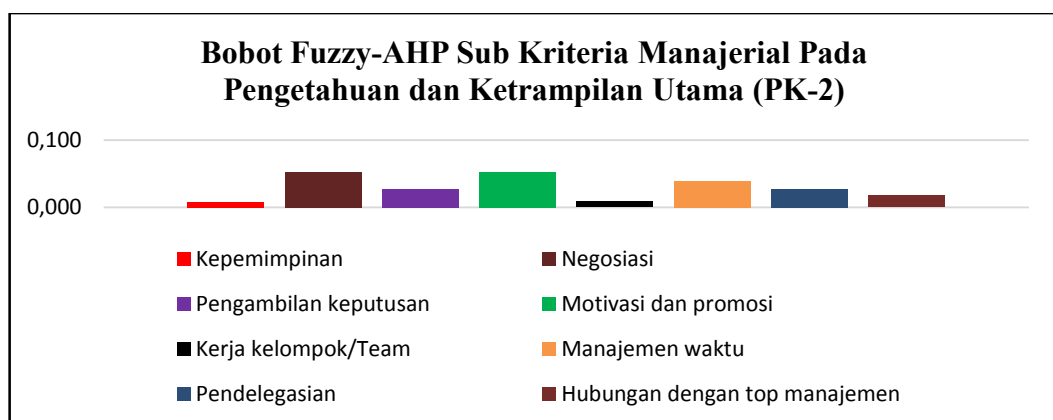
4.2.1.2 Bobot *Fuzzy-AHP* Pengambil Keputusan Kedua (PK-2)

Untuk PK-2, berdasarkan data rekapitulasi bobot kriteria *fuzzy-AHP* diketahui untuk kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama bobotnya sama besar dengan kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang, yaitu sebesar 0,500. Pada atribut sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama, bobot yang terbesar adalah ketrampilan manajerial yaitu sebesar 0,235 (Gambar 4.10). Sedangkan bobot untuk ketrampilan manajerial terdapat bobot yang sama besar yaitu pada atribut kriteria pendelegasian dan pengambilan keputusan, yaitu sebesar 0,053 (Gambar 4.11).



Gambar 4.10. Grafik bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)

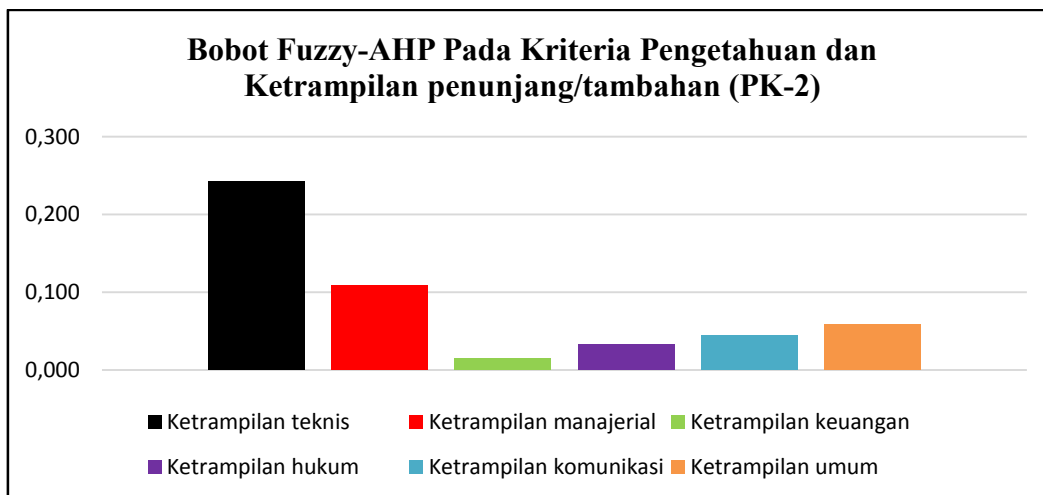
Sumber : Pengolahan data



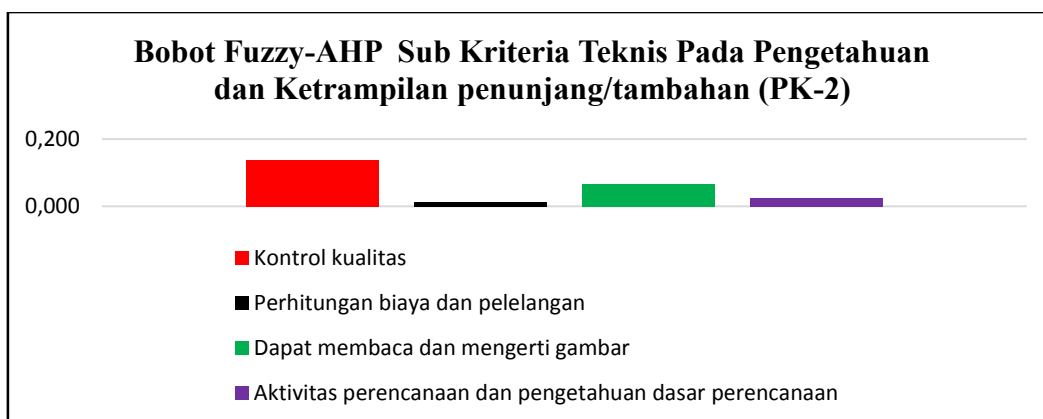
Gambar 4.11. Grafik bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-2)

Sumber : Pengolahan data.

Sedangkan pada sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang bobot yang terbesar adalah ketrampilan teknis, yaitu sebesar 0,242 (Gambar 4.12). Bobot terbesar atribut kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang adalah kontrol kualitas sebesar 0,137 (Gambar 4.13).



Gambar 4.12. Grafik bobot fuzzy-AHP pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-2).
Sumber : Pengolahan data.



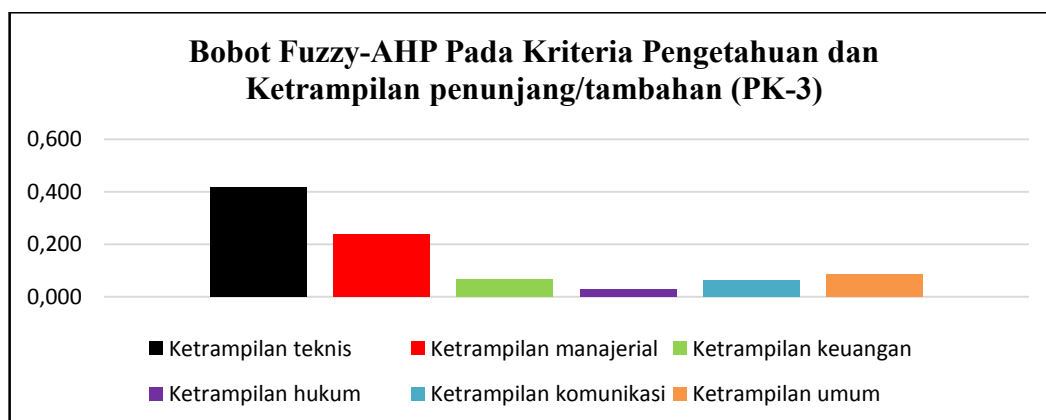
Gambar 4.13. Grafik bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-2).
Sumber : Pengolahan data.

Data-data bobot kriteria tersebut menunjukkan bahwa pengambil keputusan kedua (PK-2) memandang sama pentingnya antara pengetahuan dan ketrampilan utama dengan pengetahuan dan ketrampilan tambahan. Pada

ketrampilan manajerial lebih mengutamakan ketrampilan pendelegasian dan ketrampilan pengambilan keputusan. Untuk pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang, PK-2 lebih mengutamakan ketrampilan teknis dengan penekanan pada masalah kontrol kualitas.

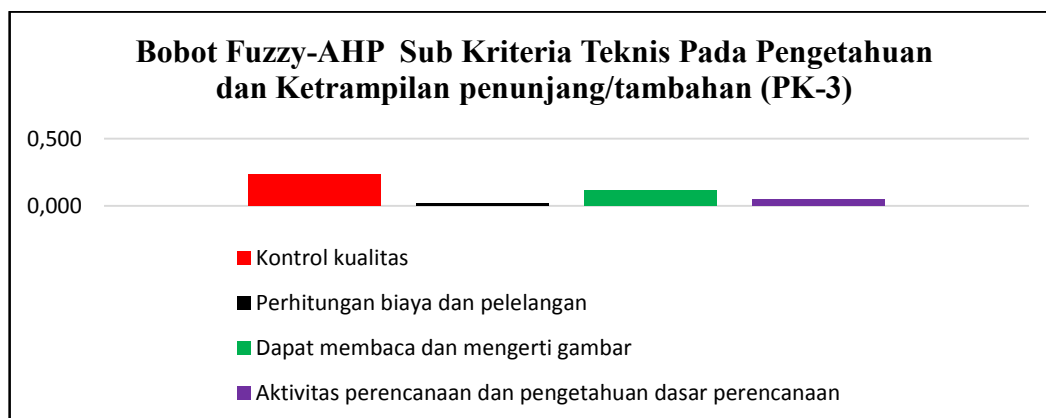
4.2.1.3 Bobot *Fuzzy-AHP* Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3)

Sesuai dengan data rekapitulasi bobot kriteria *Fuzzy-AHP* oleh penilaian PK-3, diketahui bahwa untuk kriteria dengan bobot terbesar adalah kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang, yaitu sebesar 0,899 dan untuk sub kriteria dengan bobot terbesar adalah ketrampilan teknis dengan bobot 0,263 (gambar 4.14). Sedangkan bobot terbesar untuk atribut sub kriteria ketrampilan teknis adalah kontrol kualitas dengan bobot sebesar 0,149 (Gambar 4.15).



Gambar 4.14. Grafik bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-3)

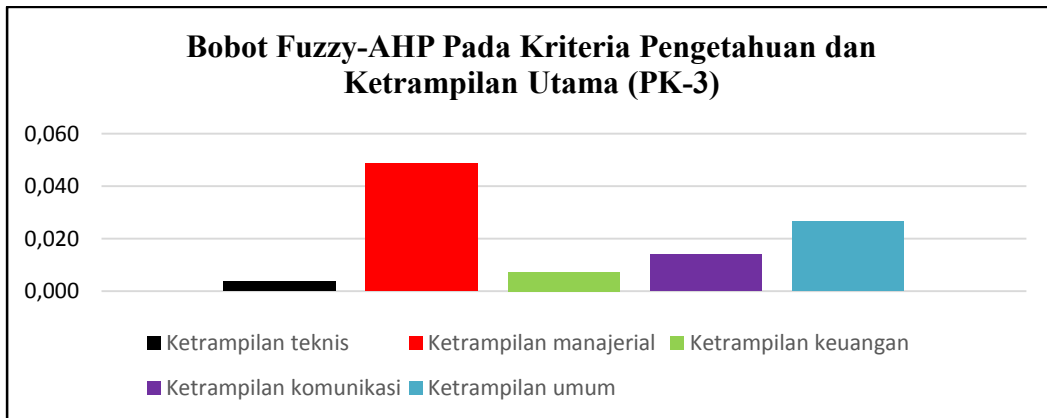
Sumber : Pengolahan data.



Gambar 4.15. Grafik bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan (PK-3).

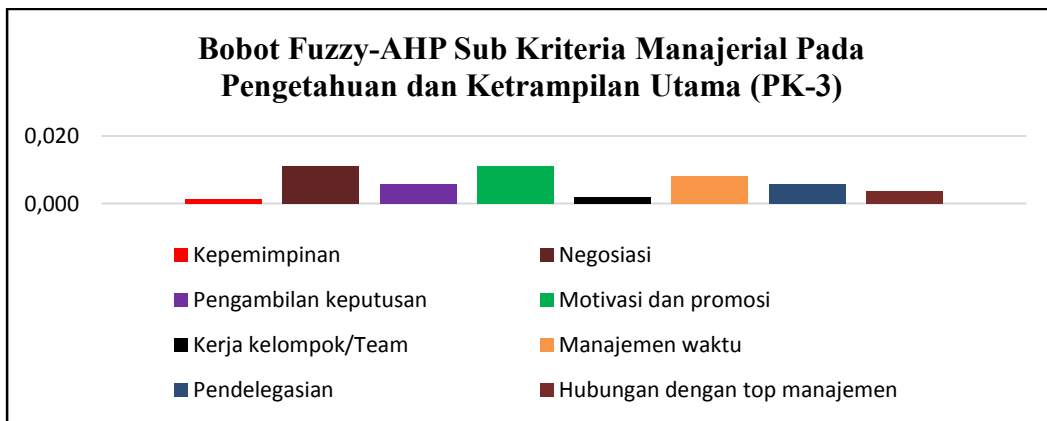
Sumber : Pengolahan data.

Untuk sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama bobot yang terbesar adalah ketrampilan manajerial dengan bobot 0,049 (Gambar 4.16). Sedangkan pada atribut sub kriteria ketrampilan manajerial bobot terbesarnya adalah negosiasi, motivasi dan promosi dengan bobot yang sama yaitu sebesar 0,011 (Gambar 4.17).



Gambar 4.16. Grafik bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-3).

Sumber : Pengolahan data.



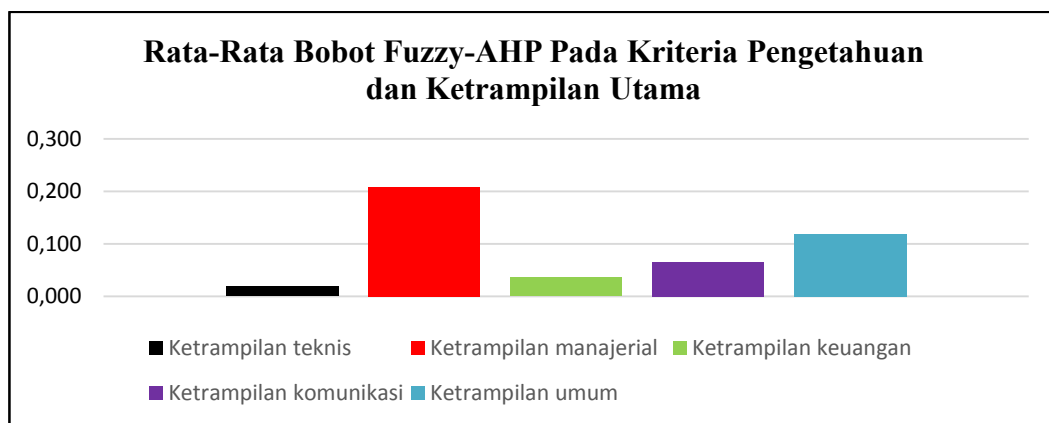
Gambar 4.17. Grafik bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama (PK-3).

Sumber : Pengolahan data.

Dari data tersebut diatas diketahui bahwa pengambil keputusan pertama (PK-3) lebih mengutamakan pengetahuan dan ketrampilan teknis pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang dengan menekankan pada masalah kontrol kualitas. Sedangkan pada pengetahuan dan ketrampilan utama, PK-2 lebih menekankan pada sub kriteria manajerial dengan penekanan terhadap kepemimpinan, pendelegasian tugas dan wewenang serta pengambilan keputusan.

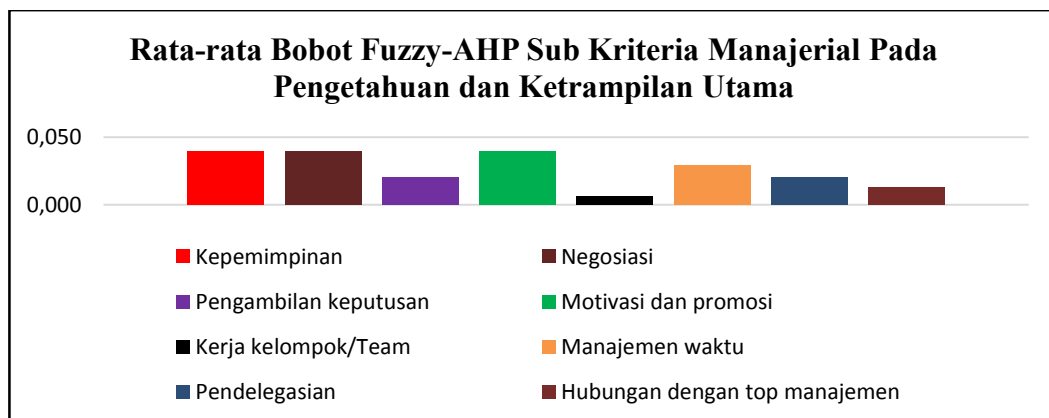
4.2.2 Pembahasan Sintesa Bobot *Fuzzy-AHP* dan Pemilihan Alternatif PM Konstruksi.

Sesuai dengan data rata-rata bobot kriteria *fuzzy-AHP*, diketahui bahwa untuk kriteria dengan bobot terbesar adalah kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang, yaitu sebesar 0,554. Untuk sub kriteria dengan bobot terbesar pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan adalah ketrampilan teknis dengan bobot 0,263 (Gambar 4.18). Sedangkan bobot terbesar untuk atribut sub kriteria ketrampilan teknis adalah kontrol kualitas dengan bobot sebesar 0,149 (Gambar 4.19).



Gambar 4.18. Grafik rata-rata bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama.

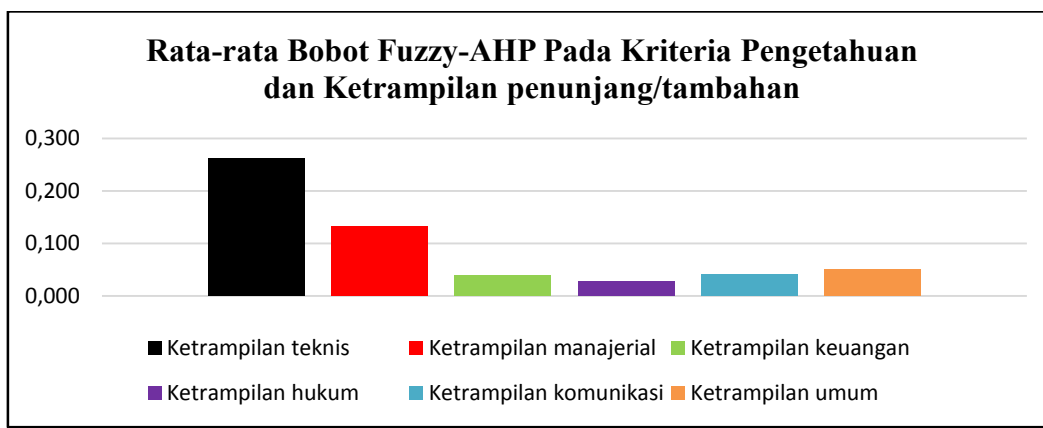
Sumber : Pengolahan data.



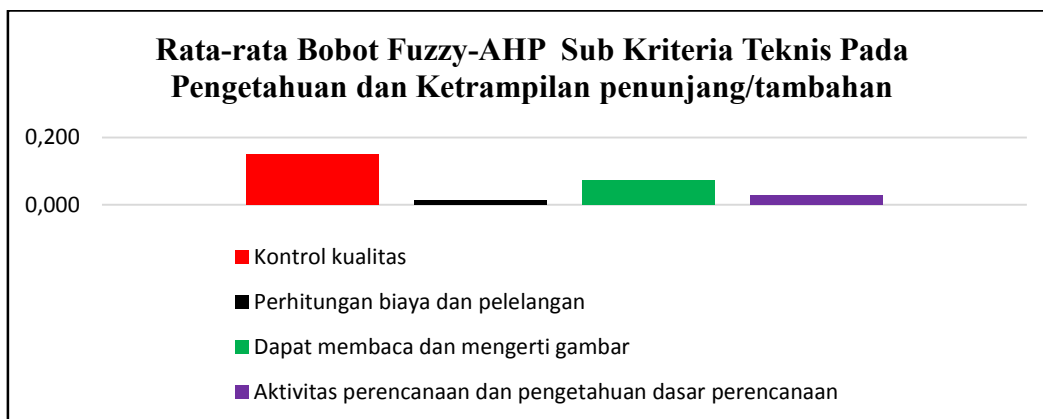
Gambar 4.19. Grafik rata-rata bobot *fuzzy-AHP* sub kriteria manajerial pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama.

Sumber : Pengolahan data.

Dari data sintesa tersebut diatas diketahui bahwa para responden (PK-1, PK-2 dan PK-3) mengutamakan pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi. Kriteria penunjang tersebut menitik beratkan pada ketrampilan teknis dalam hal ini aspek kontrol kualitas (Gambar 4.20 & Gambar 4.21). Dalam hal ketrampilan utama, para responden lebih menitik beratkan pada ketrampilan manajerial khususnya bidang kepemimpinan, negosiasi dan pengambilan keputusan.

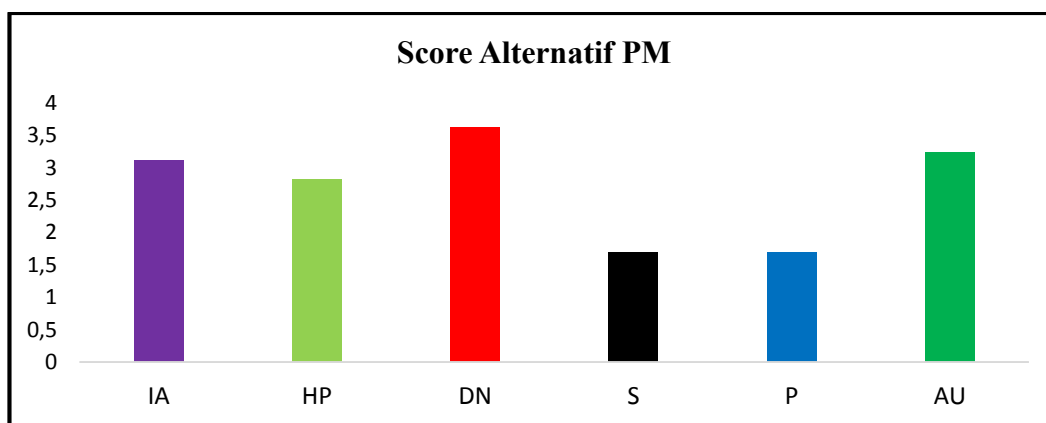


Gambar 4.20. Grafik rata-rata bobot *fuzzy-AHP* pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan.
Sumber : Pengolahan data.

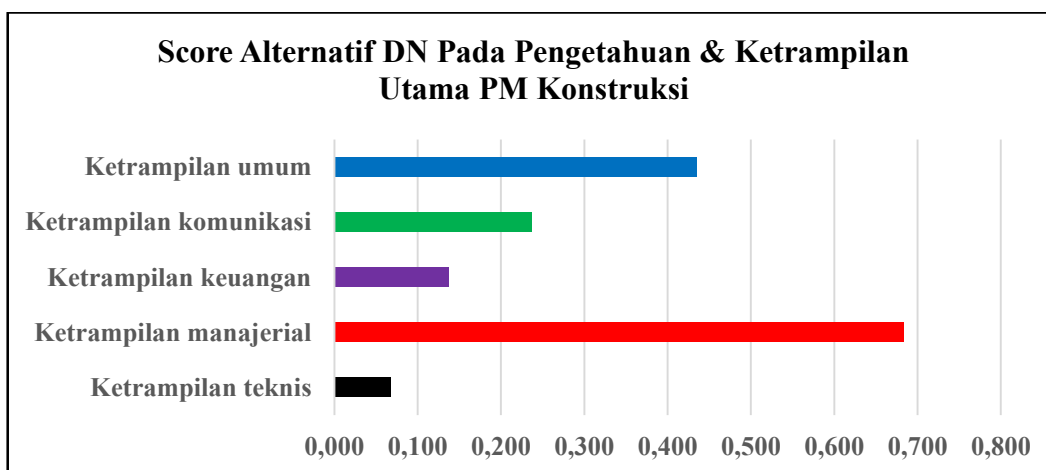


Gambar 4.21. Grafik rata-rata bobot *fuzzy-AHP* pada sub teknis kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan.
Sumber : Pengolahan data.

Pada sintesa alternatif *PM* terdapat 6 alternatif yang di nominasikan dalam penelitian ini, yaitu IA, HP, DN, S, P dan AU. Dari total *score* penilaian bobot kriteria terhadap alternatif *PM* yang ada, terlihat bahwa *score* tertinggi di peroleh oleh alternatif DN dengan total *score* 3,630 (Gambar 4.22). Pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama *PM* konstruksi untuk alternatif DM yang tertinggi adalah *score* ketrampilan manajerial (Gambar 4.23).

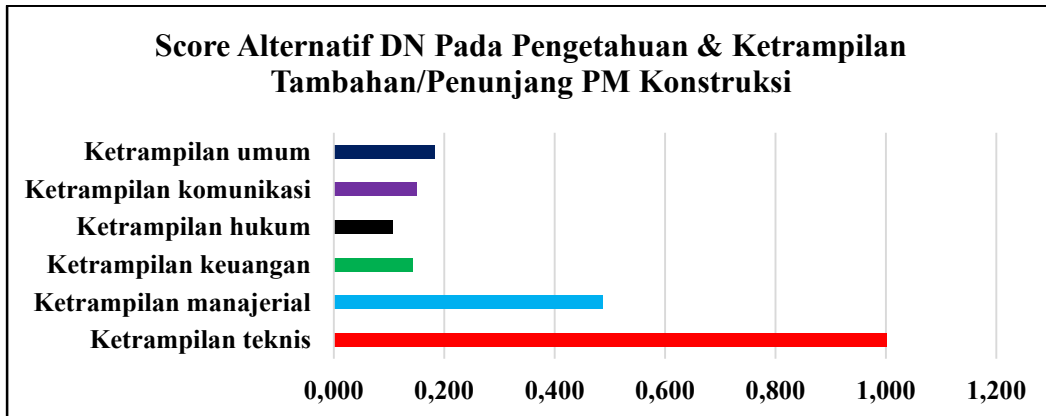


Gambar 4.24. Grafik *score* alternatif *PM* berdasarkan penilaian pengambil keputusan pada kompetensi *PM* konstruksi.
Sumber : Pengolahan data.



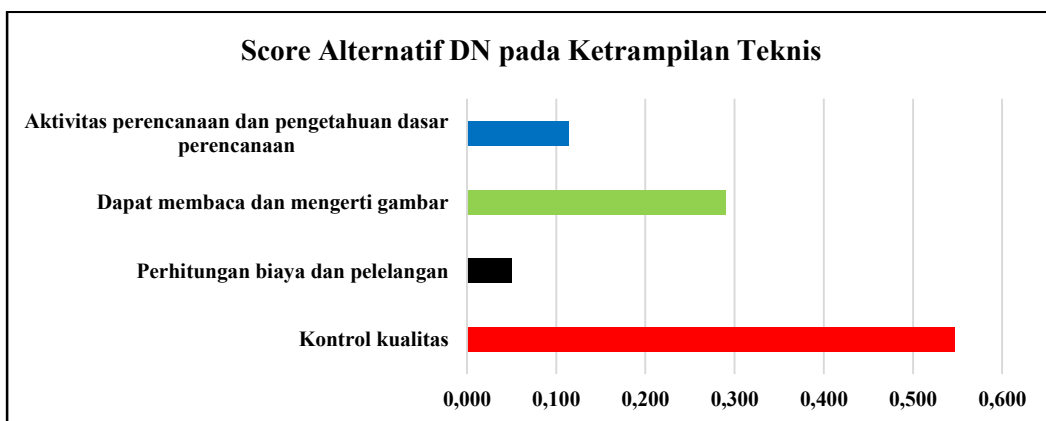
Gambar 4.25. Grafik *score* alternatif DN pada pengetahuan dan ketrampilan utama pada kompetensi *PM* konstruksi.
Sumber : Pengolahan data.

Sedangkan *score* kriteria pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang yang paling tinggi adalah ketrampilan teknis (Gambar 4. 24). Untuk kriteria ketrampilan teknis pada pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang, *score* tertinggi untuk alternatif DN terdapat pada atribut kriteria kontrol kualitas (Gambar 4.25.).



Gambar 4.24. Grafik *score* alternatif DN pada pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang pada kompetensi *PM* konstruksi.

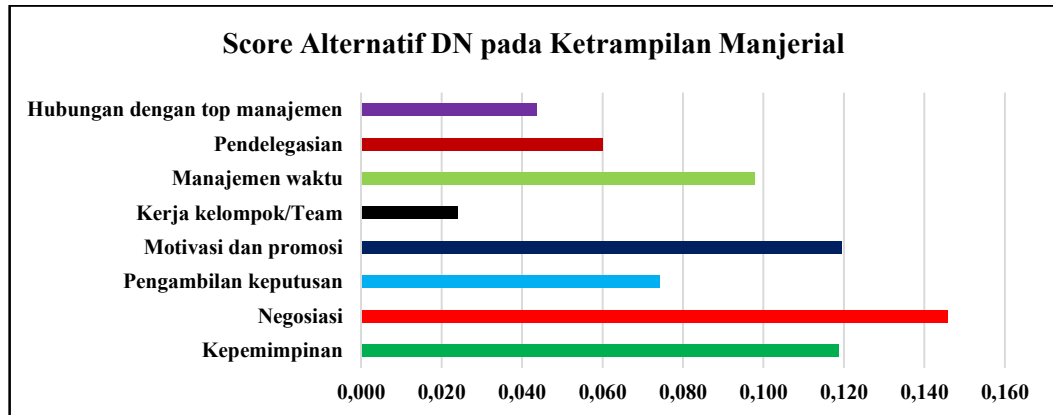
Sumber : Pengolahan data.



Gambar 4.25. Grafik *score* alternatif DN pada ketrampilan teknis (kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan).

Sumber : Pengolahan data.

Pada ketrampilan manajerial untu alternatif DN, *score* yang tertinggi adalah negosiasi (Gambar 4.26). Kemudian selanjutnya di ikuti oleh motivasi dan promosi pada peringkat kedua dan kepemimpinan pada peringkat ketiga.



Gambar 4.26. Grafik *score* alternatif DN pada ketrampilan manajerial (kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama)

Sumber : Pengolahan data.

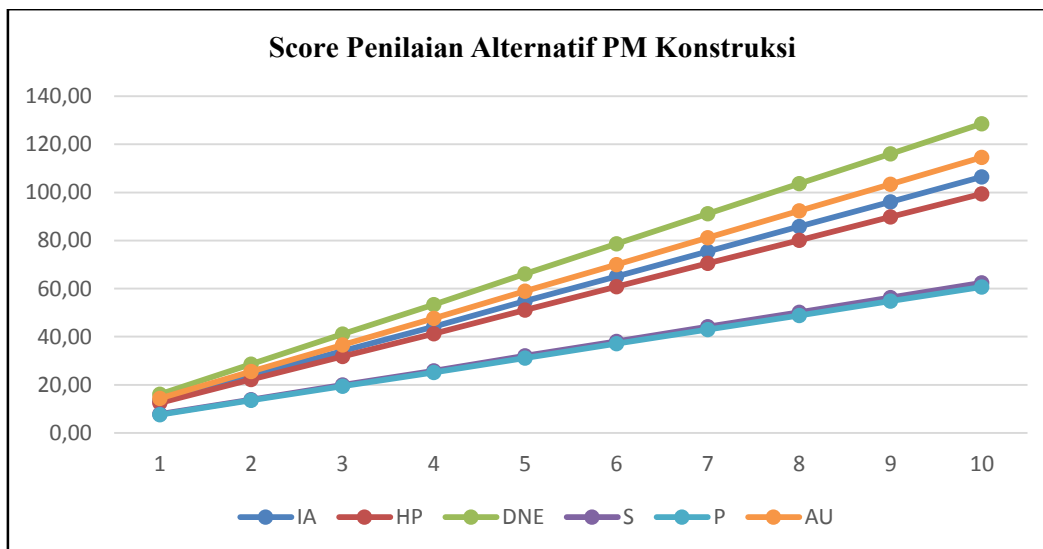
4.2.3 Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter-parameter penelitian terhadap perubahan hasil dari penelitian tersebut. Pada penelitian ini akan diperlihatkan perubahan parameter bobot hasil analisa *fuzzy-AHP* dengan nilai-nilai bobot yang di tambahkan dengan rentang 0,1 sampai dengan 1. Sedangkan interval kenaikan bobot adalah 0,1. Dengan melakukan analisis sensitivitas maka akan diketahui perubahan nilai *score* dan ranking penilaian alternatif *PM* konstruksi. Pada Tabel 4.41. di bawah ini ditampilkan total *score* tiap alternatif *PM* sesuai interval kenaikan bobot kriterianya. Kemudian dari tabel tersebut di susun sebuah grafik (Gambar 4.27) yang menunjukkan perubahan *score* alternatif terhadap interval kenaikan bobot *fuzzy-AHP*. Dari analisa sensitivitas yang dilakukan terhadap perubahan bobot penilaian, tidak terdapat perubahan rangking berdasarkan total *score* tiap alternatif *PM* konstruksi yang dinilai. Hal ini menunjukkan bahwa hasil penilaian alternatif yang dilakukan oleh pengambil keputusan adalah konsisten.

Tabel 4.41. Total *score* penilaian alternatif PM konstruksi berdasarkan Analisa Sensitivitas.

| Kenaikan bobot | Alternatif PM | | | | | |
|-------------------|---------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| | IA | HP | DNE | S | P | AU |
| 0,10 | 13,45 | 12,48 | 16,13 | 7,76 | 7,58 | 14,37 |
| 0,20 | 23,78 | 22,15 | 28,63 | 13,82 | 13,48 | 25,51 |
| 0,30 | 34,12 | 31,82 | 41,13 | 19,89 | 19,38 | 36,64 |
| 0,40 | 44,22 | 41,28 | 53,36 | 25,86 | 25,18 | 47,57 |
| 0,50 | 54,78 | 51,15 | 66,13 | 32,02 | 31,18 | 58,91 |
| 0,60 | 65,12 | 60,82 | 78,63 | 38,09 | 37,08 | 70,04 |
| 0,70 | 75,45 | 70,48 | 91,13 | 44,16 | 42,98 | 81,17 |
| 0,80 | 85,78 | 80,15 | 103,63 | 50,22 | 48,88 | 92,31 |
| 0,90 | 96,12 | 89,82 | 116,13 | 56,29 | 54,78 | 103,44 |
| 1,00 | 106,45 | 99,48 | 128,63 | 62,36 | 60,68 | 114,57 |

Sumber : Pengolahan data



Gambar 4.27. Score Penilaian Alternatif PM Konstruksi

Sumber : Pengolahan data.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Mengacu pada pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian, maka di peroleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan diperoleh bobot terbesar yaitu sebesar 0,554. Sedangkan untuk kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama hanya memperoleh bobot 0,446.
2. Untuk sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan penunjang/tambahan, bobot yang terbesar adalah ketrampilan teknis dengan bobot sebesar 0,263. Sedangkan atribut kriteria ketrampilan teknis yang memperoleh bobot terbesar adalah kontrol kualitas, yaitu sebesar 0,149.
3. Pada sub kriteria pengetahuan dan ketrampilan utama, bobot yang terbesar adalah ketrampilan manajerial dengan bobot sebesar 0,208. Sedangkan bobot atribut sub kriteria manajerial yang paling besar ada tiga kriteria, yaitu kepemimpinan (0,040), Negosiasi (0,040) dan motivasi serta promosi (0,040).
4. Untuk alternatif project manager yang tertinggi score penilaiannya adalah DN dengan total score 3,630.
5. Sesuai dengan analisa data dengan integrasi metoda *Delphi fuzzy-AHP* dapat disimpulkan bahwa perhatian atau fokus dari pengambil keputusan untuk kriteria kompetensi ketrampilan dan pengetahuan *project manager* konstruksi di PT. Swadaya Graha menitik beratkan pada ketrampilan manajerial dan ketrampilan teknis.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk hal-hal sebagai berikut :

1. Pada masa mendatang perlu dilakukan pelatihan (*training*) kepada calon *project manager* (PM) untuk meningkatkan ketrampilan serta pengetahuannya di bidang manajerial yang meliputi kepemimpinan, negosiasi, pengambilan keputusan, motivasi dan promosi, kerja team,

manajemen waktu, pendelegasian tugas dan wewenang, serta komunikasi dengan top manajemen. Selain itu perlu juga dilakukan pelatihan untuk ketrampilan dan pengetahuan teknis yang meliputi kontrol kualitas, pelelangan (tender), *design* dan perencanaan.

2. Perlunya dilakukan penelitian tentang hubungan performansi (kinerja) suatu proyek dengan kompetensi seorang *PM* konstruksi.

LAMPIRAN 1:

Perhitungan Bobot Kriteria, Sub Kriteria, dan Atribut Kriteria untuk Pengambil Keputusan Kesatu (PK-1).

Halaman ini sengaja dikosongkan

A. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI KRITERIA UTAMA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|-------|-------|
| k1 | 1.000 | 3 |
| k2 | 3-1 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan Fuzzy antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|------------|-------|
| k1 | 1.000 | (2,4) |
| k2 | (1/4, 1/2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|--------|-------|-------|
| k1 | 1.000 | 3.000 |
| k2 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.375 | 4.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| k1 | 0.727 | 0.750 | 1.477 | 0.739 |
| k2 | 0.273 | 0.250 | 0.523 | 0.261 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| | 0.739 | 0.261 | |
| k1 | 0.537 | 0.196 | 0.733 |
| k2 | 0.391 | 0.147 | 0.538 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{c} 0.733 \\ 0.538 \end{array} \\ \hline \end{array} : \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ \hline \begin{array}{c} 0.739 \\ 0.261 \end{array} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ \hline \begin{array}{c} 0.993 \\ 2.057 \end{array} \end{array}$$

$$\lambda \text{ maks} = 1.525$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -0.475$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -0.475 \quad \text{OK}$$

Tabel 6. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.350 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

B. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria utama kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SK1 | 1 | 7-1 | 3-1 | 3-1 | 7-1 |
| SK2 | 7 | 1 | 7 | 3 | 3 |
| SK3 | 3 | 7-1 | 1 | 3-1 | 3-1 |
| SK4 | 3 | 3-1 | 3 | 1 | 3-1 |
| SK5 | 7 | 3-1 | 3 | 3 | 1 |

Dengan memasukkan nilai α pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$(1\alpha = \{1, 3-2\alpha\}) \\ = \{1, 3-2(0,5)\} \\ = \{1,2\}$$

$$(7\alpha = \{5+2\alpha, 9-2\alpha\}) \\ = \{5+2(0,5), \{9-2(0,5)\}\} \\ = \{6,8\}$$

$$(3\alpha = \{1+2\alpha, 5-2\alpha\}) \\ = \{1+2(0,5), \{5-2(0,5)\}\} \\ = \{2,4\}$$

$$(7\alpha)^{-1} = \{1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)\} \\ = \{1/(9-2(0,5)), \{1/(5+2(0,5))\}\} \\ = \{1/8, 1/6\}$$

$$(3\alpha)^{-1} = \{1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)\} \\ = \{1/(5-2(0,5)), \{1/(1+2(0,5))\}\} \\ = \{1/4, 1/2\}$$

$$(9\alpha = \{7+2\alpha, 11-2\alpha\}) \\ = \{7+2(0,5), \{11-2(0,5)\}\} \\ = \{8,10\}$$

$$(5\alpha = \{3+2\alpha, 7-2\alpha\}) \\ = \{3+2(0,5), \{7-2(0,5)\}\} \\ = \{4,6\}$$

$$(9\alpha)^{-1} = \{1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)\} \\ = \{1/(11-2(0,5)), \{1/(7+2(0,5))\}\} \\ = \{1/10, 1/8\}$$

$$(5\alpha)^{-1} = \{1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)\} \\ = \{1/(7-2(0,5)), \{1/(3+2(0,5))\}\} \\ = \{1/6, 1/4\}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar sub kriteria utama kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|--------|------------|------------|------------|------------|
| SK1 | 1 | {1/8, 1/6} | {1/4, 1/2} | {1/4, 1/2} | {1/8, 1/6} |
| SK2 | {6, 8} | 1 | {6, 8} | {2, 4} | {2, 4} |
| SK3 | {2, 4} | {1/8, 1/6} | 1 | {1/4, 1/2} | {1/4, 1/2} |
| SK4 | {2, 4} | {1/4, 1/2} | {2, 4} | 1 | {1/4, 1/2} |
| SK5 | {6, 8} | {1/4, 1/2} | {2, 4} | {2, 4} | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 0.146 | 0.375 | 0.375 | 0.146 |
| SK2 | 7.000 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 3.000 |
| SK3 | 3.000 | 0.146 | 1.000 | 0.375 | 0.375 |
| SK4 | 3.000 | 0.375 | 3.000 | 1.000 | 0.375 |
| SK5 | 7.000 | 0.375 | 3.000 | 3.000 | 1.000 |
| Jumlah | 21.000 | 2.042 | 14.375 | 7.750 | 4.896 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.048 | 0.071 | 0.026 | 0.048 | 0.030 | 0.223 | 0.045 |
| SK2 | 0.333 | 0.490 | 0.487 | 0.387 | 0.613 | 2.310 | 0.462 |
| SK3 | 0.143 | 0.071 | 0.070 | 0.048 | 0.077 | 0.409 | 0.082 |
| SK4 | 0.143 | 0.184 | 0.209 | 0.129 | 0.077 | 0.741 | 0.148 |
| SK5 | 0.333 | 0.184 | 0.209 | 0.387 | 0.204 | 1.317 | 0.263 |
| Jumlah | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.045 | 0.462 | 0.082 | 0.148 | 0.263 | |
| SK1 | 0.045 | 0.067 | 0.031 | 0.056 | 0.038 | 0.237 |
| SK2 | 0.313 | 0.462 | 0.572 | 0.445 | 0.790 | 2.582 |
| SK3 | 0.134 | 0.067 | 0.082 | 0.056 | 0.099 | 0.437 |
| SK4 | 0.134 | 0.173 | 0.245 | 0.148 | 0.099 | 0.799 |
| SK5 | 0.313 | 0.173 | 0.245 | 0.445 | 0.263 | 1.439 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c} \text{Bobot} & & \text{Eigen vector} & \\ \hline 0.237 & : & 0.045 & = 5.299 \\ 2.582 & & 0.462 & 5.588 \\ 0.437 & & 0.082 & 5.350 \\ 0.799 & & 0.148 & 5.396 \\ 1.439 & & 0.263 & 5.463 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 5.419361$$

Menghitung nilai consistency index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.105$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.094 \quad \text{OK}$$

C. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9 | 3 | 9 |
| ASK2 | 9-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 9-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}(1a) &= (1, 3-2\alpha) \\ &= (1, 3-2(0,5)) \\ &= (1,2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\ &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\ &= (6,8)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\ &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\ &= (2,4)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\ &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\ &= (1/8, 1/6)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\ &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\ &= (1/4, 1/2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\ &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\ &= (8,10)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\ &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\ &= (4,6)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\ &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\ &= (1/10, 1/8)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\ &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\ &= (1/6, 1/4)\end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|-------------|--------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (8,10) | (2,4) | (8,10) |
| SK2 | (1/10, 1/8) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/10, 1/8) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 9.000 |
| SK2 | 0.113 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.113 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.600 | 20.000 | 4.521 | 13.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.625 | 0.450 | 0.664 | 0.673 | 2.411 | 0.603 |
| SK2 | 0.070 | 0.050 | 0.032 | 0.028 | 0.181 | 0.045 |
| SK3 | 0.234 | 0.350 | 0.221 | 0.224 | 1.030 | 0.257 |
| SK4 | 0.070 | 0.150 | 0.083 | 0.075 | 0.378 | 0.095 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.603 | 0.045 | 0.257 | 0.095 | |
| SK1 | 0.603 | 0.406 | 0.772 | 0.851 | 2.632 |
| SK2 | 0.068 | 0.045 | 0.038 | 0.035 | 0.186 |
| SK3 | 0.226 | 0.316 | 0.257 | 0.284 | 1.083 |
| SK4 | 0.068 | 0.135 | 0.097 | 0.095 | 0.394 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{c|c|c|c} \begin{array}{c} 2.632 \\ 0.186 \\ 1.083 \\ 0.394 \end{array} & : & \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ 0.603 \\ 0.045 \\ 0.257 \\ 0.095 \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ 4.366 \\ 4.119 \\ 4.207 \\ 4.173 \end{array} \end{array}$$

$$\lambda \text{ maks} = 4.21603$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.072$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.081 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 | |

D. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7-1 | 5 | 7-1 | 3 | 3 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK3 | 7-1 | 3-1 | 1 | 5-1 | 5-1 | 5-1 | 3 | 3 |
| ASK4 | 7 | 3-1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK5 | 5-1 | 3-1 | 5 | 3-1 | 1 | 3-1 | 3-1 | 3-1 |
| ASK6 | 7 | 3-1 | 5 | 3-1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| ASK7 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK8 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) & (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) & &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (1,2) & &= (6,8) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) & (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) & &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (2,4) & &= (1/8, 1/6) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) & (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) & &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) & &= (8,10) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) & (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) & &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (4,6) & &= (1/10, 1/8) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ASK1 | 1 | (6,8) | (6,8) | (1/8, 1/6) | (3,6) | (1/8, 1/6) | (2,4) | (2,4) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK3 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) | 1 | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK4 | (4,8) | (1/4, 1/2) | (3,6) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK5 | (1/6, 1/4) | (1/4, 1/2) | (3,6) | (1/4, 1/2) | 1 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| ASK6 | (4,8) | (1/4, 1/2) | (3,6) | (1/4, 1/2) | (2,4) | 1 | (2,4) | (2,4) |
| ASK7 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 | (2,4) |
| ASK8 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (2,4) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 0.146 | 4.500 | 0.146 | 3.000 | 3.000 |
| ASK2 | 0.146 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK3 | 0.146 | 0.375 | 1 | 0.458 | 0.458 | 0.458 | 3.000 | 3.000 |
| ASK4 | 6 | 0.375 | 4.500 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK5 | 0.458 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 1 | 0.375 | 0.375 | 0.375 |
| ASK6 | 6 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 3.000 | 1 | 3.000 | 3.000 |
| ASK7 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 1 | 3.000 |
| ASK8 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 0.375 | 1 |
| Jumlah | 14.5 | 10.25 | 25.25 | 6.1042 | 20.958 | 8.7292 | 16.75 | 19.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama manajerial kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.069 | 0.683 | 0.277 | 0.024 | 0.215 | 0.017 | 0.179 | 0.155 | 1.618 | 0.320 |
| ASK2 | 0.010 | 0.098 | 0.119 | 0.491 | 0.143 | 0.344 | 0.179 | 0.155 | 0.821 | 0.162 |
| ASK3 | 0.010 | 0.037 | 0.040 | 0.075 | 0.022 | 0.053 | 0.179 | 0.155 | 0.408 | 0.081 |
| ASK4 | 0.414 | 0.037 | 0.178 | 0.164 | 0.143 | 0.344 | 0.179 | 0.155 | 0.821 | 0.162 |
| ASK5 | 0.032 | 0.037 | 0.178 | 0.061 | 0.048 | 0.043 | 0.022 | 0.019 | 0.132 | 0.026 |
| ASK6 | 0.414 | 0.037 | 0.178 | 0.061 | 0.143 | 0.115 | 0.179 | 0.155 | 0.592 | 0.117 |
| ASK7 | 0.026 | 0.037 | 0.015 | 0.061 | 0.143 | 0.043 | 0.060 | 0.155 | 0.401 | 0.079 |
| ASK8 | 0.026 | 0.037 | 0.015 | 0.061 | 0.143 | 0.043 | 0.022 | 0.052 | 0.260 | 0.051 |
| Jumlah | | | | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.320 | 0.162 | 0.081 | 0.162 | 0.026 | 0.117 | 0.079 | 0.051 | |
| ASK1 | 0.320 | 1.137 | 0.566 | 0.024 | 0.118 | 0.017 | 0.238 | 0.154 | 2.574 |
| ASK2 | 0.047 | 0.162 | 0.242 | 0.487 | 0.079 | 0.351 | 0.238 | 0.154 | 0.822 |
| ASK3 | 0.047 | 0.061 | 0.081 | 0.074 | 0.012 | 0.054 | 0.238 | 0.154 | 0.458 |
| ASK4 | 1.922 | 0.061 | 0.364 | 0.162 | 0.079 | 0.351 | 0.238 | 0.154 | 0.822 |
| ASK5 | 0.147 | 0.061 | 0.364 | 0.061 | 0.026 | 0.044 | 0.030 | 0.019 | 0.119 |
| ASK6 | 1.922 | 0.061 | 0.364 | 0.061 | 0.079 | 0.117 | 0.238 | 0.154 | 0.588 |
| ASK7 | 0.120 | 0.061 | 0.030 | 0.061 | 0.079 | 0.044 | 0.079 | 0.154 | 0.356 |
| ASK8 | 0.120 | 0.061 | 0.030 | 0.061 | 0.079 | 0.044 | 0.030 | 0.051 | 0.204 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

| | Bobot | Eigenvector |
|-------|-------|-------------|
| 0.320 | 2.574 | 0.124 |
| 0.162 | 0.822 | 0.198 |
| 0.081 | 0.458 | 0.176 |
| 0.162 | 0.822 | 0.198 |
| 0.026 | 0.119 | 0.22 |
| 0.117 | 0.588 | 0.199 |
| 0.079 | 0.356 | 0.223 |
| 0.051 | 0.204 | 0.253 |

$$\lambda_{maks} = 0.199$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.114$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/R$$

$$CR = -0.796 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

E. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|-----------------|-------|
| k1 | 1.000 | 5 |
| k2 | 5 ⁻¹ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|------------|-------|
| k1 | 1.000 | (4,6) |
| k2 | (1/6, 1/4) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|--------|-------|-------|
| k1 | 1.000 | 5.000 |
| k2 | 0.208 | 1.000 |
| Jumlah | 1.208 | 6.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| k1 | 0.828 | 0.833 | 1.661 | 0.830 |
| k2 | 0.172 | 0.167 | 0.339 | 0.170 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| | 0.830 | 0.170 | |
| k1 | 0.830 | 0.848 | 1.678 |
| k2 | 0.173 | 0.170 | 0.343 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{c|c} \begin{array}{c} 0.830 \\ 0.170 \end{array} & : \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ 1.678 \\ 0.343 \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ 0.495 \\ 0.495 \end{array} \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 0.4949$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.505$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.505 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

F. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 3 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 7-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$(1\alpha = (1, 3-2\alpha))$$

$$= (1, 3-2(0,5))$$

$$= (1,2)$$

$$(7\alpha = (5+2\alpha, 9-2\alpha))$$

$$= (5+2(0,5), (9-2(0,5)))$$

$$= (6,8)$$

$$(3\alpha = (1+2\alpha, 5-2\alpha))$$

$$= (1+2(0,5), (5-2(0,5)))$$

$$= (2,4)$$

$$(7\alpha)^{-1} = (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha))$$

$$= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5))))$$

$$= (1/8, 1/6)$$

$$(3\alpha)^{-1} = (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha))$$

$$= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5))))$$

$$= (1/4, 1/2)$$

$$(9\alpha = (7+2\alpha, 11-2\alpha))$$

$$= (7+2(0,5), (11-2(0,5)))$$

$$= (8,10)$$

$$(5\alpha = (3+2\alpha, 7-2\alpha))$$

$$= (3+2(0,5), (7-2(0,5)))$$

$$= (4,6)$$

$$(9\alpha)^{-1} = (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha))$$

$$= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5))))$$

$$= (1/10, 1/8)$$

$$(5\alpha)^{-1} = (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha))$$

$$= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5))))$$

$$= (1/6, 1/4)$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|------------|-------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (6,8) | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/8, 1/6) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.146 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.667 | 18.000 | 4.521 | 11.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 2.268 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.208 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 1.099 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.425 | 0.106 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager konstruksi*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.567 | 0.052 | 0.275 | 0.106 | |
| SK1 | 0.567 | 0.364 | 0.824 | 0.744 | 2.499 |
| SK2 | 0.083 | 0.052 | 0.040 | 0.040 | 0.215 |
| SK3 | 0.213 | 0.364 | 0.275 | 0.319 | 1.171 |
| SK4 | 0.083 | 0.156 | 0.103 | 0.106 | 0.448 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c} \begin{array}{c} 2.499 \\ 0.215 \\ 1.171 \\ 0.448 \end{array} & : & \begin{array}{c} 0.567 \\ 0.052 \\ 0.275 \\ 0.106 \end{array} & = & \begin{array}{c} 4.408 \\ 4.123 \\ 4.261 \\ 4.218 \end{array} \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 4.2525$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.084$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.095 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

G. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA UMUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 3 | 3 |
| ASK2 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianglular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$(1\alpha = (1, 3-2\alpha)$$

$$= (1, 3-2(0,5))$$

$$= (1, 2)$$

$$(3\alpha = (1+2\alpha, 5-2\alpha)$$

$$= (1+2(0,5), 5-2(0,5))$$

$$= (2, 4)$$

$$(3\alpha)^{-1} = (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha))$$

$$= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5)))$$

$$= (1/4, 1/2)$$

$$(5\alpha = (3+2\alpha, 7-2\alpha)$$

$$= (3+2(0,5), 7-2(0,5))$$

$$= (4, 6)$$

$$(5\alpha)^{-1} = (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha))$$

$$= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5)))$$

$$= (1/6, 1/4)$$

$$(7\alpha = (5+2\alpha, 9-2\alpha)$$

$$= (5+2(0,5), 9-2(0,5))$$

$$= (6, 8)$$

$$(7\alpha)^{-1} = (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha))$$

$$= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5)))$$

$$= (1/8, 1/6)$$

$$(9\alpha = (7+2\alpha, 11-2\alpha)$$

$$= (7+2(0,5), 11-2(0,5))$$

$$= (8, 10)$$

$$(9\alpha)^{-1} = (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha))$$

$$= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5)))$$

$$= (1/10, 1/8)$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|----------|----------|-------|
| SK1 | 1 | (2,4) | (2,4) |
| SK2 | 1/4, 1/2 | 1 | (2,4) |
| SK3 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 3.000 | 3.000 |
| SK2 | 0.375 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.375 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.750 | 4.375 | 7.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|-----|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.571 | 0.686 | 0.429 | 1.686 | 0.562 |
| SK2 | 0.214 | 0.229 | 0.429 | 0.871 | 0.290 |
| SK3 | 0.214 | 0.086 | 0.143 | 0.443 | 0.148 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.562 | 0.290 | 0.148 | |
| SK1 | 0.562 | 0.871 | 0.443 | 1.876 |
| SK2 | 0.211 | 0.290 | 0.443 | 0.944 |
| SK3 | 0.211 | 0.109 | 0.148 | 0.467 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj):

| | Bobot | Eigenvector |
|-------|-------|-------------|
| 0.562 | 1.876 | 0.299 |
| 0.290 | 0.944 | 0.308 |
| 0.148 | 0.467 | 0.316 |

$$\lambda_{maks} = 0.3077$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 1.346$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 2.589 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

H. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA PENUNJANG

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria penunjang pada kompetensi

| Project Manager konstruksi | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ASK3 | 7-1 | 5-1 | 1 | 5 | 5 | 5 |
| ASK4 | 7-1 | 5-1 | 5-1 | 1 | 3 | 3 |
| ASK5 | 7-1 | 5-1 | 5-1 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK6 | 7-1 | 5-1 | 5-1 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianguler dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi

| Project Manager konstruksi | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------|
| ASK1 | 1 | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (3,6) | (3,6) | (3,6) | (3,6) |
| ASK3 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | 1 | (3,6) | (3,6) | (3,6) |
| ASK4 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | 1 | (2,4) | (2,4) |
| ASK5 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | (1/4, 1/2) | 1 | (2,4) |
| ASK6 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 0.146 | 1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| ASK3 | 0.146 | 0.208 | 1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |
| ASK4 | 0.146 | 0.208 | 0.208 | 1 | 3 | 3 |
| ASK5 | 0.146 | 0.208 | 0.208 | 0.375 | 1 | 3 |
| ASK6 | 0.146 | 0.208 | 0.208 | 0.375 | 0.375 | 1 |
| Jumlah | 1.729 | 8.833 | 13.125 | 17.750 | 20.375 | 23.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.792 | 0.533 | 0.394 | 0.344 | 0.304 | 2.946 | 0.491 |
| ASK2 | 0.084 | 0.113 | 0.343 | 0.254 | 0.221 | 0.196 | 1.210 | 0.202 |
| ASK3 | 0.084 | 0.024 | 0.076 | 0.254 | 0.221 | 0.196 | 0.854 | 0.142 |
| ASK4 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.056 | 0.147 | 0.130 | 0.458 | 0.076 |
| ASK5 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.021 | 0.049 | 0.130 | 0.324 | 0.054 |
| ASK6 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.021 | 0.018 | 0.043 | 0.207 | 0.034 |
| Jumlah | | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.491 | 0.202 | 0.142 | 0.076 | 0.054 | 0.034 | |
| ASK1 | 0.491 | 1.412 | 0.997 | 0.534 | 0.379 | 0.241 | 4.054 |
| ASK2 | 0.072 | 0.202 | 0.641 | 0.343 | 0.243 | 0.155 | 1.656 |
| ASK3 | 0.072 | 0.042 | 0.142 | 0.343 | 0.243 | 0.155 | 0.998 |
| ASK4 | 0.072 | 0.042 | 0.030 | 0.076 | 0.162 | 0.103 | 0.485 |
| ASK5 | 0.072 | 0.042 | 0.030 | 0.029 | 0.054 | 0.103 | 0.329 |
| ASK6 | 0.072 | 0.042 | 0.030 | 0.029 | 0.020 | 0.034 | 0.227 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{ccc}
 \text{Bobot} & & \text{Eigenvector} \\
 \begin{array}{c} 0.491 \\ 0.202 \\ 0.142 \\ 0.076 \\ 0.054 \\ 0.034 \end{array} & : & \begin{array}{c} 4.054 \\ 1.656 \\ 0.998 \\ 0.485 \\ 0.329 \\ 0.227 \end{array} = \begin{array}{c} 0.121 \\ 0.122 \\ 0.143 \\ 0.157 \\ 0.164 \\ 0.152 \end{array}
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 0.1432$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.171$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -0.937 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 | |

I. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9 | 3 | 9 |
| ASK2 | 9-1 | 1 | 9-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 9 | 1 | 3 |
| ASK4 | 9-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|-------------|--------|-------------|------------|
| SK1 | 1 | (8,10) | (2,4) | (8,10) |
| SK2 | (1/10, 1/8) | 1 | (1/10, 1/8) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (8,10) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/10, 1/8) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 9.000 |
| SK2 | 0.113 | 1.000 | 0.113 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 9.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.113 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.600 | 22.000 | 4.488 | 13.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.625 | 0.409 | 0.669 | 0.673 | 2.376 | 0.594 |
| SK2 | 0.070 | 0.045 | 0.025 | 0.028 | 0.169 | 0.042 |
| SK3 | 0.234 | 0.409 | 0.223 | 0.224 | 1.091 | 0.273 |
| SK4 | 0.070 | 0.136 | 0.084 | 0.075 | 0.365 | 0.091 |
| Jumlah | | | | | 1.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.594 | 0.042 | 0.273 | 0.091 | |
| SK1 | 0.594 | 0.380 | 0.818 | 0.821 | 2.613 |
| SK2 | 0.067 | 0.042 | 0.031 | 0.034 | 0.174 |
| SK3 | 0.223 | 0.380 | 0.273 | 0.274 | 1.149 |
| SK4 | 0.067 | 0.127 | 0.102 | 0.091 | 0.387 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi):

$$\begin{array}{ccc|ccc}
 2.613 & & & 0.594 & & 4.400 \\
 0.174 & & & 0.042 & & 4.120 \\
 1.149 & & & 0.273 & & 4.214 \\
 0.387 & & & 0.091 & & 4.241 \\
 \lambda \text{ maks} = & 4.2437 & & & &
 \end{array}$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.081$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.091 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

J. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|---------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3 |
| ASK2 | $\frac{1}{3}$ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianguler dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada Kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|--------|
| ASK1 | 1.000 | (2, 4) |
| ASK2 | (1/4, 1/2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3.000 |
| ASK2 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.375 | 4.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 1.477 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.523 | 0.261 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.739 | 0.261 | |
| ASK1 | 0.739 | 0.784 | 1.523 |
| ASK2 | 0.277 | 0.261 | 0.538 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{vmatrix} 1.523 \\ 0.538 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.739 \\ 0.261 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2.062 \\ 2.060 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 2.0607$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.061$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.061 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

K. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|-------------------|----------------|
| ASK1 | 1.000 | 5 ⁻ |
| ASK2 | 5 ⁺ -1 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|----------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (4,6) |
| ASK2 | 1/6, 1/4 | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 5.000 |
| ASK2 | 0.208 | 1.000 |
| Jumlah | 1.208 | 6.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (W _i) |
|------------------|-------|-------|--------------|-----------------------------|
| ASK1 | 0.828 | 0.833 | 1.661 | 0.830 |
| ASK2 | 0.172 | 0.167 | 0.339 | 0.170 |
| λ_{maks} | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.830 | 0.170 | |
| ASK1 | 0.830 | 0.848 | 1.678 |
| ASK2 | 0.173 | 0.170 | 0.343 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W_i) :

$$\begin{vmatrix} 1.678 \\ 0.343 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.830 \\ 0.170 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2.021 \\ 2.020 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 2.0206$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.021$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.021 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

L. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA HUKUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 3 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|------------|------------|--------|
| SK1 | 1 | (6, 8) | (2, 4) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (2, 4) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 3.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.375 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.521 | 8.375 | 7.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.658 | 0.836 | 0.429 | 1.922 | 0.641 |
| SK2 | 0.096 | 0.119 | 0.429 | 0.644 | 0.215 |
| SK3 | 0.247 | 0.045 | 0.143 | 0.434 | 0.145 |
| Jumlah | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.641 | 0.215 | 0.145 | |
| SK1 | 0.432 | 0.100 | 0.061 | 0.593 |
| SK2 | 0.063 | 0.014 | 0.061 | 0.139 |
| SK3 | 0.162 | 0.005 | 0.020 | 0.188 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c|c}
 0.593 & : & 0.641 & = & 0.926 \\
 0.139 & & 0.215 & & 0.645 \\
 0.188 & & 0.145 & & 1.298
 \end{array}$$

$$\lambda \text{ maks} = 0.9566$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 1.022$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 1.965 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

M. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KOMUNIKASI

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|--------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |
| Jumlah | 1.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | | | |
|--------|-------|--------------|----------------|
| | ASK1 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
| ASK1 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | | |
|--------|-------|--------------|
| | ASK1 | Jumlah baris |
| | 1.000 | |
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | | |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix}$$

$$\lambda \text{ maks} = 1.000$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.000$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.000 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

N. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|-----------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3 |
| ASK2 | 3 ⁻¹ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (2,4) |
| ASK2 | (1/4, 1/2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3.000 |
| ASK2 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.375 | 4.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (W _i) |
|--------|-------|-------|--------------|-----------------------------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 1.477 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.523 | 0.261 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.739 | 0.261 | |
| ASK1 | 0.739 | 0.784 | 1.523 |
| ASK2 | 0.277 | 0.261 | 0.538 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W_i) :

$$\begin{vmatrix} 1.523 \\ 0.538 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.739 \\ 0.261 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2.062 \\ 2.060 \end{vmatrix}$$

$$\lambda \text{ maks} = 2.0607$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.061$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.061 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

O. PENGOLAHAN DATA KUESIONER FUZZY AHP PENGAMBIL KEPUTUSAN I (PK-1)

Tabel 1. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.727 | 0.750 | 0.739 |
| K2 | 0.273 | 0.250 | 0.261 |

$\lambda_{maks} = 1.525$

$CI = -0.475$

$CR = -0.475$

Tabel 2. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR sub kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.048 | 0.071 | 0.026 | 0.048 | 0.030 | 0.045 |
| SK2 | 0.333 | 0.490 | 0.487 | 0.387 | 0.613 | 0.462 |
| SK3 | 0.143 | 0.071 | 0.070 | 0.048 | 0.077 | 0.082 |
| SK4 | 0.143 | 0.184 | 0.209 | 0.129 | 0.077 | 0.148 |
| SK5 | 0.333 | 0.184 | 0.209 | 0.387 | 0.204 | 0.263 |

$\lambda_{maks} = 5.419$

$CI = 0.105$

$CR = 0.094$

Tabel 3. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.625 | 0.450 | 0.664 | 0.673 | 0.603 |
| SK2 | 0.070 | 0.050 | 0.032 | 0.028 | 0.045 |
| SK3 | 0.234 | 0.350 | 0.221 | 0.224 | 0.257 |
| SK4 | 0.070 | 0.150 | 0.083 | 0.075 | 0.095 |

$\lambda_{maks} = 4.216$

$CI = 0.072$

$CR = 0.081$

Tabel 4. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.069 | 0.683 | 0.277 | 0.024 | 0.215 | 0.017 | 0.179 | 0.155 | 0.320 |
| ASK2 | 0.010 | 0.098 | 0.119 | 0.491 | 0.143 | 0.344 | 0.179 | 0.155 | 0.162 |
| ASK3 | 0.010 | 0.037 | 0.040 | 0.075 | 0.022 | 0.053 | 0.179 | 0.155 | 0.081 |
| ASK4 | 0.414 | 0.037 | 0.178 | 0.164 | 0.143 | 0.344 | 0.179 | 0.155 | 0.162 |
| ASK5 | 0.032 | 0.037 | 0.178 | 0.061 | 0.048 | 0.043 | 0.022 | 0.019 | 0.026 |
| ASK6 | 0.414 | 0.037 | 0.178 | 0.061 | 0.143 | 0.115 | 0.179 | 0.155 | 0.117 |
| ASK7 | 0.026 | 0.037 | 0.015 | 0.061 | 0.143 | 0.043 | 0.060 | 0.155 | 0.079 |
| ASK8 | 0.026 | 0.037 | 0.015 | 0.061 | 0.143 | 0.043 | 0.022 | 0.052 | 0.051 |

$\lambda_{maks} = 0.199$

$CI = -1.114$

$CR = -0.796$

Tabel 5. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi *Project Manager*

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.828 | 0.833 | 0.830 |
| K2 | 0.172 | 0.167 | 0.170 |

$\lambda_{maks} = 0.495$

$CI = -1.505$

$CR = -1.505$

Tabel 6. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.106 |

$\lambda_{maks} = 4.252$

$CI = 0.084$

$CR = 0.095$

Tabel 7. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama umum pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.571 | 0.686 | 0.429 | 0.562 |
| SK2 | 0.214 | 0.229 | 0.429 | 0.290 |
| SK3 | 0.214 | 0.086 | 0.143 | 0.148 |

$\lambda_{maks} = 0.308$

$CI = -1.346$

$CR = -2.589$

Tabel 8. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR sub kriteria penunjang pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.792 | 0.533 | 0.394 | 0.344 | 0.304 | 0.491 |
| ASK2 | 0.084 | 0.113 | 0.343 | 0.254 | 0.221 | 0.196 | 0.202 |
| ASK3 | 0.084 | 0.024 | 0.076 | 0.254 | 0.221 | 0.196 | 0.142 |
| ASK4 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.056 | 0.147 | 0.130 | 0.076 |
| ASK5 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.021 | 0.049 | 0.130 | 0.054 |
| ASK6 | 0.084 | 0.024 | 0.016 | 0.021 | 0.018 | 0.043 | 0.034 |

$\lambda_{maks} = 0.143$ CI = -1.171 CR = -0.937

Tabel 9. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.625 | 0.409 | 0.669 | 0.673 | 0.594 |
| SK2 | 0.070 | 0.045 | 0.025 | 0.028 | 0.042 |
| SK3 | 0.234 | 0.409 | 0.223 | 0.224 | 0.273 |
| SK4 | 0.070 | 0.136 | 0.084 | 0.075 | 0.091 |

$\lambda_{maks} = 4.244$ CI = 0.061 CR = 0.091

Tabel 10. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|-----------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.261 |

$\lambda_{maks} = 2.061$ CI = 0.061 CR = 0.061

Tabel 11. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|-----------|
| ASK1 | 0.828 | 0.833 | 0.830 |
| ASK2 | 0.172 | 0.167 | 0.170 |

$\lambda_{maks} = 2.021$ CI = 0.021 CR = 0.021

Tabel 12. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.658 | 0.836 | 0.429 | 0.641 |
| SK2 | 0.096 | 0.119 | 0.429 | 0.215 |
| SK3 | 0.247 | 0.045 | 0.143 | 0.145 |

$\lambda_{maks} = 0.957$ CI = -1.022 CR = -1.965

Tabel 13. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|---------------------|
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |

$\lambda_{maks} = 1.000$ CI = 0.000 CR = 0.000

Tabel 14. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|-----------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.261 |

$\lambda_{maks} = 2.061$ CI = 0.061 CR = 0.061

LAMPIRAN 2:

**Perhitungan Bobot Kriteria, Sub Kriteria dan Atribut Kriteria
Untuk Pengambil Keputusan Kedua (PK-2)**

Halaman ini sengaja dikosongkan

A. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI KRITERIA UTAMA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|----------------|----------------|
| K1 | 1.000 | 1 ⁻ |
| K2 | 1 ⁻ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan Fuzzy antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|-------|-------|
| K1 | 1.000 | (1,2) |
| K2 | (1,2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|--------|-------|-------|
| K1 | 1.000 | 1.500 |
| K2 | 1.500 | 1.000 |
| Jumlah | 2.500 | 2.500 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| K1 | 0.400 | 0.600 | 1.000 | 0.500 |
| K2 | 0.600 | 0.400 | 1.000 | 0.500 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| | 0.500 | 0.500 | |
| K1 | 0.200 | 0.300 | 0.500 |
| K2 | 0.080 | 0.180 | 0.260 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{vmatrix} 0.500 \\ 0.260 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.500 \\ 0.500 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1.000 \\ 0.520 \end{vmatrix}$$

$$\lambda \text{ maks} = 0.76$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.240$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.240 \quad \text{OK}$$

Tabel 6. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.350 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

B. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SK1 | 1 | 9-1 | 3-1 | 3-1 | 9-1 |
| SK2 | 9 | 1 | 7 | 3 | 3 |
| SK3 | 3 | 7-1 | 1 | 3-1 | 3-1 |
| SK4 | 3 | 3-1 | 3 | 1 | 3-1 |
| SK5 | 9 | 3-1 | 3 | 3 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianguler dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$(1\alpha = (1, 3-2\alpha) \\ = (1, 3-2(0,5)) \\ = (1, 2))$$

$$(7\alpha = (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\ = (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\ = (6, 8))$$

$$(3\alpha = (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\ = (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\ = (2, 4))$$

$$(7\alpha)^{-1} = (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\ = ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\ = (1/8, 1/6)$$

$$(3\alpha)^{-1} = (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\ = ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\ = (1/4, 1/2)$$

$$(9\alpha = (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\ = (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\ = (8, 10))$$

$$(5\alpha = (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\ = (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\ = (4, 6))$$

$$(9\alpha)^{-1} = (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\ = ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\ = (1/10, 1/8)$$

$$(5\alpha)^{-1} = (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\ = ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\ = (1/6, 1/4)$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar sub kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|---------|-------------|------------|------------|-------------|
| SK1 | 1 | (1/10, 1/8) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) | (1/10, 1/8) |
| SK2 | (8, 10) | 1 | (6, 8) | (2, 4) | (2, 4) |
| SK3 | (2, 4) | (1/8, 1/6) | 1 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| SK4 | (2, 4) | (1/4, 1/2) | (2, 4) | 1 | (1/4, 1/2) |
| SK5 | (8, 10) | (1/4, 1/2) | (2, 4) | (2, 4) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 0.113 | 0.375 | 0.375 | 0.113 |
| SK2 | 9.000 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 3.000 |
| SK3 | 3.000 | 0.146 | 1.000 | 0.375 | 0.375 |
| SK4 | 3.000 | 0.375 | 3.000 | 1.000 | 0.375 |
| SK5 | 9.000 | 0.375 | 3.000 | 3.000 | 1.000 |
| Jumlah | 25.000 | 2.008 | 14.375 | 7.750 | 4.863 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.040 | 0.056 | 0.026 | 0.048 | 0.023 | 0.194 | 0.039 |
| SK2 | 0.360 | 0.498 | 0.487 | 0.387 | 0.617 | 2.349 | 0.470 |
| SK3 | 0.120 | 0.073 | 0.070 | 0.048 | 0.077 | 0.388 | 0.078 |
| SK4 | 0.120 | 0.187 | 0.209 | 0.129 | 0.077 | 0.722 | 0.144 |
| SK5 | 0.360 | 0.187 | 0.209 | 0.387 | 0.206 | 1.348 | 0.270 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.039 | 0.470 | 0.078 | 0.144 | 0.270 | |
| SK1 | 0.039 | 0.053 | 0.029 | 0.054 | 0.030 | 0.205 |
| SK2 | 0.349 | 0.470 | 0.543 | 0.433 | 0.809 | 2.603 |
| SK3 | 0.116 | 0.069 | 0.078 | 0.054 | 0.101 | 0.417 |
| SK4 | 0.116 | 0.176 | 0.233 | 0.144 | 0.101 | 0.770 |
| SK5 | 0.349 | 0.176 | 0.233 | 0.433 | 0.270 | 1.460 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c} \text{Bobot} & & & \text{Eigenvector} \\ \hline 0.205 & & 0.039 & 5.296 \\ 2.603 & & 0.470 & 5.541 \\ 0.417 & : & 0.078 & 5.384 \\ 0.770 & & 0.144 & 5.338 \\ 1.460 & & 0.270 & 5.414 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 5.3947$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.099$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/Ri$$

$$CR = 0.089 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.496 | 1.450 | 1.490 |

C. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 3 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 7-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai α pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.5), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|------------|-------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (6,8) | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/8, 1/6) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.146 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.667 | 18.000 | 4.521 | 11.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (W) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 2.268 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.208 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 1.099 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.425 | 0.106 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.567 | 0.052 | 0.275 | 0.106 | |
| SK2 | 0.567 | 0.364 | 0.824 | 0.744 | 2.499 |
| SK3 | 0.083 | 0.052 | 0.040 | 0.040 | 0.215 |
| SK4 | 0.213 | 0.364 | 0.275 | 0.319 | 1.171 |
| SK4 | 0.083 | 0.156 | 0.103 | 0.106 | 0.448 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W) :

$$\begin{array}{c|c|c|c|c}
 \text{Bobot} & & & & \\
 \hline
 2.499 & & 0.567 & & \\
 0.215 & : & 0.052 & = & \text{Eigenvector} \\
 1.171 & & 0.275 & & 4.408 \\
 0.448 & & 0.106 & & 4.123 \\
 & & & & 4.261 \\
 & & & & 4.218
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 4.252452$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.088$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.095 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 | |

D. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 |
| ASK2 | 7 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK3 | 7 | 3-1 | 1 | 5-1 | 5-1 | 5-1 | 3 | 3 |
| ASK4 | 7 | 3-1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK5 | 7 | 3-1 | 5 | 3-1 | 1 | 3-1 | 3-1 | 3-1 |
| ASK6 | 7 | 3-1 | 5 | 3-1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| ASK7 | 7 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK8 | 7 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ASK1 | 1 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6 |
| ASK2 | (6,8) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK3 | (6,8) | 1/4, 1/2 | 1 | 1/6, 1/4 | 1/6, 1/4 | 1/6, 1/4 | (2,4) | (2,4) |
| ASK4 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK5 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1/4, 1/2 | 1 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 |
| ASK6 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1 | (2,4) | (2,4) |
| ASK7 | (6,8) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1/4, 1/2 | 1 | (2,4) |
| ASK8 | (6,8) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator

atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ASK1 | 1 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 |
| ASK2 | 7 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK3 | 7 | 0.375 | 1 | 0.458 | 0.458 | 0.458 | 3.000 | 3.000 |
| ASK4 | 7 | 0.375 | 4.500 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK5 | 7 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 1 | 0.375 | 0.375 | 0.375 |
| ASK6 | 7 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 3.000 | 1 | 3.000 | 3.000 |
| ASK7 | 7 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 1 | 3.000 |
| ASK8 | 7 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 0.375 | 1 |
| Jumlah | 50 | 3.3958 | 18.396 | 6.1042 | 16.604 | 8.7292 | 13.896 | 16.521 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator

atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.020 | 0.043 | 0.008 | 0.024 | 0.009 | 0.017 | 0.010 | 0.009 | 0.140 | 0.034 |
| ASK2 | 0.140 | 0.294 | 0.163 | 0.491 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.922 | 0.225 |
| ASK3 | 0.140 | 0.110 | 0.054 | 0.075 | 0.028 | 0.053 | 0.216 | 0.182 | 0.478 | 0.117 |
| ASK4 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.164 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.922 | 0.225 |
| ASK5 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.061 | 0.060 | 0.043 | 0.027 | 0.023 | 0.153 | 0.037 |
| ASK6 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.061 | 0.181 | 0.115 | 0.216 | 0.182 | 0.693 | 0.169 |
| ASK7 | 0.140 | 0.110 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.072 | 0.182 | 0.477 | 0.117 |
| ASK8 | 0.140 | 0.110 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.027 | 0.061 | 0.311 | 0.076 |
| Jumlah | | | | | | | | | 1.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator

atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.034 | 0.225 | 0.117 | 0.225 | 0.037 | 0.169 | 0.117 | 0.076 | |
| ASK1 | 0.034 | 0.033 | 0.017 | 0.033 | 0.005 | 0.025 | 0.017 | 0.011 | 0.175 |
| ASK2 | 0.239 | 0.225 | 0.350 | 0.675 | 0.112 | 0.508 | 0.350 | 0.228 | 1.197 |
| ASK3 | 0.239 | 0.084 | 0.117 | 0.103 | 0.017 | 0.078 | 0.350 | 0.228 | 0.672 |
| ASK4 | 0.239 | 0.084 | 0.525 | 0.225 | 0.112 | 0.508 | 0.350 | 0.228 | 1.197 |
| ASK5 | 0.239 | 0.084 | 0.525 | 0.084 | 0.037 | 0.063 | 0.044 | 0.028 | 0.173 |
| ASK6 | 0.239 | 0.084 | 0.525 | 0.084 | 0.112 | 0.169 | 0.350 | 0.228 | 0.859 |
| ASK7 | 0.239 | 0.084 | 0.044 | 0.084 | 0.112 | 0.063 | 0.117 | 0.228 | 0.520 |
| ASK8 | 0.239 | 0.084 | 0.044 | 0.084 | 0.112 | 0.063 | 0.044 | 0.076 | 0.295 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj):

| | Bobot | Eigenvector |
|-------|-------|-------------|
| 0.034 | 0.175 | 0.1948 |
| 0.225 | 1.197 | 0.1881 |
| 0.117 | 0.672 | 0.1735 |
| 0.225 | 1.197 | 0.1881 |
| 0.037 | 0.173 | 0.2158 |
| 0.169 | 0.859 | 0.197 |
| 0.117 | 0.520 | 0.2241 |
| 0.076 | 0.295 | 0.2575 |

$$\lambda_{maks} = 0.2049$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.1114$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.795 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

E. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|-----------------|-------|
| k1 | 1.000 | 5 |
| k2 | 5 ⁻¹ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|------------|-------|
| k1 | 1.000 | (4,6) |
| k2 | (1/6, 1/4) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|--------|-------|-------|
| k1 | 1.000 | 5.000 |
| k2 | 0.208 | 1.000 |
| Jumlah | 1.208 | 6.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| k1 | 0.828 | 0.833 | 1.661 | 0.830 |
| k2 | 0.172 | 0.167 | 0.339 | 0.170 |
| Jumlah | | | 1.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| | 0.830 | 0.170 | |
| k1 | 0.830 | 0.848 | 1.678 |
| k2 | 0.173 | 0.170 | 0.343 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c} 0.830 \\ 0.170 \end{array} : \begin{array}{c|c} \text{Bobot} \\ 1.678 \\ 0.343 \end{array} = \begin{array}{c|c} \text{Eigenvector} \\ 0.495 \\ 0.495 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 0.4949$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.505$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.505 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

F. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KOMUNIKASI

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9 | 3 | 9 |
| ASK2 | 9-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 9-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianguler dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|------------|--------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (8,10) | (2,4) | (8,10) |
| SK2 | 1/10, 1/8 | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | 1/10, 1/8 | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 9.000 |
| SK2 | 0.113 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.113 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.600 | 20.000 | 4.521 | 13.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (W _i) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|-----------------------------|
| SK1 | 0.625 | 0.450 | 0.664 | 0.673 | 2.411 | 0.603 |
| SK2 | 0.070 | 0.050 | 0.032 | 0.028 | 0.181 | 0.045 |
| SK3 | 0.234 | 0.350 | 0.221 | 0.224 | 1.030 | 0.257 |
| SK4 | 0.070 | 0.150 | 0.083 | 0.075 | 0.378 | 0.095 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.603 | 0.045 | 0.257 | 0.095 | |
| SK1 | 0.603 | 0.406 | 0.772 | 0.851 | 2.632 |
| SK2 | 0.068 | 0.045 | 0.038 | 0.035 | 0.186 |
| SK3 | 0.226 | 0.316 | 0.257 | 0.284 | 1.083 |
| SK4 | 0.068 | 0.135 | 0.097 | 0.095 | 0.394 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W_i):

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \text{Bobot} & & & \text{Eigenvector} \\
 \hline
 2.632 & & 0.603 & 4.366 \\
 0.186 & : & 0.045 & 4.119 \\
 1.083 & & 0.257 & 4.207 \\
 0.394 & & 0.095 & 4.173
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 4.21603$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.072$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.081 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

G. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA PENUNJANG

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria penunjang pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ASK3 | 7-1 | 5-1 | 1 | 5-1 | 5-1 | 5-1 |
| ASK4 | 7-1 | 5-1 | 5 | 1 | 3-1 | 3-1 |
| ASK5 | 7-1 | 5-1 | 5 | 3 | 1 | 3-1 |
| ASK6 | 7-1 | 5-1 | 5 | 3 | 3 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|------|------------|------------|-------|------------|------------|------------|
| ASK1 | 1 | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (4,6) | (4,6) | (4,6) | (4,6) |
| ASK3 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | 1 | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) | (1/6, 1/4) |
| ASK4 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (4,6) | 1 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| ASK5 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (4,6) | (2,4) | 1 | (1/4, 1/2) |
| ASK6 | (1/8, 1/6) | (1/6, 1/4) | (4,6) | (2,4) | (2,4) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 0.146 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ASK3 | 0.146 | 0.208 | 1 | 0.208 | 0.208 | 0.208 |
| ASK4 | 0.146 | 0.208 | 5 | 1 | 0.375 | 0.375 |
| ASK5 | 0.146 | 0.208 | 5 | 3 | 1 | 0.375 |
| ASK6 | 0.146 | 0.208 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| Jumlah | 1.729 | 8.833 | 28.000 | 19.208 | 16.583 | 13.958 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.792 | 0.250 | 0.364 | 0.422 | 0.501 | 2.909 | 0.485 |
| ASK2 | 0.084 | 0.113 | 0.179 | 0.260 | 0.302 | 0.358 | 1.296 | 0.216 |
| ASK3 | 0.084 | 0.024 | 0.036 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.182 | 0.030 |
| ASK4 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.052 | 0.023 | 0.027 | 0.388 | 0.065 |
| ASK5 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.156 | 0.060 | 0.027 | 0.530 | 0.088 |
| ASK6 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.156 | 0.181 | 0.072 | 0.695 | 0.116 |
| Jumlah | | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.485 | 0.216 | 0.030 | 0.065 | 0.083 | 0.116 | |
| ASK1 | 0.485 | 1.512 | 0.212 | 0.453 | 0.618 | 0.811 | 4.091 |
| ASK2 | 0.071 | 0.216 | 0.152 | 0.323 | 0.442 | 0.579 | 1.783 |
| ASK3 | 0.071 | 0.045 | 0.030 | 0.013 | 0.018 | 0.024 | 0.202 |
| ASK4 | 0.071 | 0.045 | 0.152 | 0.065 | 0.033 | 0.043 | 0.409 |
| ASK5 | 0.071 | 0.045 | 0.152 | 0.194 | 0.088 | 0.043 | 0.593 |
| ASK6 | 0.071 | 0.045 | 0.152 | 0.194 | 0.265 | 0.116 | 0.842 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{c|c|c}
 \text{Bobot} & & \text{Eigenvector} \\
 \hline
 0.485 & & 0.118 \\
 0.216 & & 0.121 \\
 0.030 & & 0.150 \\
 0.065 & & 0.158 \\
 0.088 & & 0.149 \\
 0.116 & & 0.138 \\
 \hline
 \lambda_{maks} = 0.13909 & &
 \end{array}$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.172$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -0.938 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

H. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA UMUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 3 | 3 |
| ASK2 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|----------|----------|-------|
| SK1 | 1 | (2,4) | (2,4) |
| SK2 | 1/4, 1/2 | 1 | (2,4) |
| SK3 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 3.000 | 3.000 |
| SK2 | 0.375 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.375 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.750 | 4.375 | 7.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|-----|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.571 | 0.686 | 0.429 | 1.686 | 0.562 |
| SK2 | 0.214 | 0.229 | 0.429 | 0.871 | 0.290 |
| SK3 | 0.214 | 0.086 | 0.143 | 0.443 | 0.148 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.562 | 0.290 | 0.148 | |
| SK1 | 0.562 | 0.871 | 0.443 | 1.876 |
| SK2 | 0.211 | 0.290 | 0.443 | 0.944 |
| SK3 | 0.211 | 0.109 | 0.148 | 0.467 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

| | Bobot | Eigenvector |
|-------|-------|-------------|
| 0.562 | 1.876 | 0.299 |
| 0.290 | 0.944 | 0.308 |
| 0.148 | 0.467 | 0.316 |

$$\lambda \text{ maks} = 0.3077$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.346$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -2.589 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

I. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 3 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 7-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|------------|-------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (6,8) | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/8, 1/6) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.146 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.667 | 18.000 | 4.521 | 11.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 2.268 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.208 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 1.099 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.425 | 0.106 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.567 | 0.052 | 0.275 | 0.106 | |
| SK1 | 0.567 | 0.364 | 0.824 | 0.744 | 2.499 |
| SK2 | 0.083 | 0.052 | 0.040 | 0.040 | 0.215 |
| SK3 | 0.213 | 0.364 | 0.275 | 0.319 | 1.171 |
| SK4 | 0.083 | 0.156 | 0.103 | 0.106 | 0.448 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{ccc|ccc}
 2.499 & & & 0.567 & & 4.408 \\
 0.215 & & & 0.052 & & 4.123 \\
 1.171 & : & & 0.275 & = & 4.261 \\
 0.448 & & & 0.106 & & 4.218 \\
 \lambda_{maks} = & 4.2525 & & & &
 \end{array}$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.084$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.095 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

J. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 7 |
| ASK2 | 1/7 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada Kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 7.000 |
| ASK2 | 0.146 | 1.000 |
| Jumlah | 1.146 | 8.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 1.748 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.252 | 0.126 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.874 | 0.126 | |
| ASK1 | 0.874 | 0.883 | 1.757 |
| ASK2 | 0.127 | 0.126 | 0.254 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 1.757 & : & 0.874 & = & 2.010 \\
 0.254 & & 0.126 & & 2.010 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 2.01036$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$\begin{aligned}
 CI &= (\lambda_{maks} - n) / (n-1) \\
 CI &= 0.010
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$\begin{aligned}
 CR &= CI/RI \\
 CR &= 0.010 \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

K. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|-----------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 5 |
| ASK2 | 5 ⁻¹ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (4,6) |
| ASK2 | (1/6, 1/4) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 5.000 |
| ASK2 | 0.208 | 1.000 |
| Jumlah | 1.208 | 6.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (W _i) |
|------------------|-------|-------|--------------|-----------------------------|
| ASK1 | 0.828 | 0.833 | 1.661 | 0.830 |
| ASK2 | 0.172 | 0.167 | 0.339 | 0.170 |
| λ_{maks} | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.830 | 0.170 | |
| ASK1 | 0.830 | 0.848 | 1.678 |
| ASK2 | 0.173 | 0.170 | 0.343 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W_i):

$$\begin{vmatrix} 1.678 \\ 0.343 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.830 \\ 0.170 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2.021 \\ 2.020 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 2.02062$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n - 1)$$

$$CI = 0.021$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0.021 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 | |

L. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA HUKUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 3 | 7 |
| ASK2 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 7-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2,4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4,6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6,8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8,10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|------------|------------|-------|
| SK1 | 1 | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/4, 1/2) | 1 | (2,4) |
| SK3 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.375 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.146 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.521 | 4.375 | 11.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.658 | 0.686 | 0.636 | 1.980 | 0.660 |
| SK2 | 0.247 | 0.229 | 0.273 | 0.748 | 0.249 |
| SK3 | 0.096 | 0.086 | 0.091 | 0.273 | 0.091 |
| Jumlah | | | | 1.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.660 | 0.249 | 0.091 | |
| SK1 | 0.432 | 0.157 | 0.058 | 0.647 |
| SK2 | 0.162 | 0.052 | 0.025 | 0.239 |
| SK3 | 0.063 | 0.020 | 0.008 | 0.091 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

| | | | | |
|-------|---|-------|---|-------|
| 0.647 | : | 0.660 | = | 0.980 |
| 0.239 | : | 0.249 | = | 0.959 |
| 0.091 | : | 0.091 | = | 1.001 |

$$\lambda_{maks} = 0.9802$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.010$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.942 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

M. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KOMUNIKASI

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai α pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | |
|--------|-------|
| | ASK1 |
| ASK1 | 1.000 |
| Jumlah | 1.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | | | |
|--------|-------|--------------|----------------|
| | ASK1 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
| ASK1 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | | |
|--------|-------|--------------|
| | ASK1 | Jumlah baris |
| | 1.000 | |
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | | |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1.000 \end{vmatrix}$$

$$\lambda \text{ maks} = 1.000$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.000$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.000 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

N. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|----------|----------|
| ASK1 | 1.000 | g^{-1} |
| ASK2 | g^{-1} | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|-------------|--------|
| ASK1 | 1.000 | (8,10) |
| ASK2 | (1/10, 1/8) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|--------|
| ASK1 | 1.000 | 9.000 |
| ASK2 | 0.113 | 1.000 |
| Jumlah | 1.113 | 10.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.899 | 0.900 | 1.799 | 0.899 |
| ASK2 | 0.101 | 0.100 | 0.201 | 0.101 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.899 | 0.101 | |
| ASK1 | 0.899 | 0.905 | 1.804 |
| ASK2 | 0.101 | 0.101 | 0.202 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{vmatrix} 1.804 \\ 0.202 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 0.899 \\ 0.101 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2.006 \\ 2.006 \end{vmatrix}$$

$$\lambda \text{ maks} = 2.0062$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.006$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.006 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

Tabel 4. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.020 | 0.043 | 0.008 | 0.024 | 0.009 | 0.017 | 0.010 | 0.009 | 0.034 |
| ASK2 | 0.140 | 0.294 | 0.163 | 0.491 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.225 |
| ASK3 | 0.140 | 0.110 | 0.054 | 0.075 | 0.028 | 0.053 | 0.216 | 0.182 | 0.117 |
| ASK4 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.164 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.225 |
| ASK5 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.061 | 0.060 | 0.043 | 0.027 | 0.023 | 0.037 |
| ASK6 | 0.140 | 0.110 | 0.245 | 0.061 | 0.181 | 0.115 | 0.216 | 0.182 | 0.169 |
| ASK7 | 0.140 | 0.110 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.072 | 0.182 | 0.117 |
| ASK8 | 0.140 | 0.110 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.027 | 0.061 | 0.076 |

$\lambda_{maks} = 0.205$

CI = -1.114

CR = -0.795

Tabel 5. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.828 | 0.833 | 0.830 |
| K2 | 0.172 | 0.167 | 0.170 |

$\lambda_{maks} = 0.495$

CI = -1.505

CR = -1.505

Tabel 6. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi Project Manager

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.625 | 0.450 | 0.664 | 0.673 | 0.603 |
| SK2 | 0.070 | 0.050 | 0.032 | 0.028 | 0.045 |
| SK3 | 0.234 | 0.350 | 0.221 | 0.224 | 0.257 |
| SK4 | 0.070 | 0.150 | 0.083 | 0.075 | 0.095 |

$\lambda_{maks} = 4.216$

CI = 0.072

CR = 0.081

PENGOLAHAN DATA KUESIONER FUZZY AHP PENGAMBIL KEPUTUSAN II (PK-2)

Tabel 1. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.400 | 0.600 | 0.500 |
| K2 | 0.600 | 0.400 | 0.500 |

$\lambda_{maks} = 0.760$

$CI = -1.240$

$CR = -1.240$

Tabel 2. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR sub kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.040 | 0.056 | 0.026 | 0.048 | 0.023 | 0.039 |
| SK2 | 0.360 | 0.498 | 0.487 | 0.387 | 0.617 | 0.470 |
| SK3 | 0.120 | 0.073 | 0.070 | 0.048 | 0.077 | 0.078 |
| SK4 | 0.120 | 0.187 | 0.209 | 0.129 | 0.077 | 0.144 |
| SK5 | 0.360 | 0.187 | 0.209 | 0.387 | 0.206 | 0.270 |

$\lambda_{maks} = 5.395$

$CI = 0.099$

$CR = 0.089$

Tabel 3. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI , dan CR atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.106 |

$\lambda_{maks} = 4.252$

$CI = 0.084$

$CR = 0.095$

Tabel 10. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.126 |

$\lambda_{maks} = 2.010$

CI = 0.010

CR = 0.010

Tabel 11. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.828 | 0.833 | 0.830 |
| ASK2 | 0.172 | 0.167 | 0.170 |

$\lambda_{maks} = 2.021$

CI = 0.021

CR = 0.021

Tabel 12. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.658 | 0.686 | 0.636 | 0.660 |
| SK2 | 0.247 | 0.229 | 0.273 | 0.249 |
| SK3 | 0.096 | 0.086 | 0.091 | 0.091 |

$\lambda_{maks} = 0.980$

CI = -1.010

CR = -1.942

Tabel 14. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|---------------------|
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |

$\lambda_{maks} = 1.000$

CI = 0.000

CR = 0.000

Tabel 14. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.899 | 0.900 | 0.899 |
| ASK2 | 0.101 | 0.100 | 0.101 |

$\lambda_{maks} = 2.006$

CI = 0.006

CR = 0.006

Tabel 7. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama umum pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.571 | 0.686 | 0.429 | 0.562 |
| SK2 | 0.214 | 0.229 | 0.429 | 0.290 |
| SK3 | 0.214 | 0.086 | 0.143 | 0.148 |

$\lambda_{maks} = 0.308$

CI = -1.346

CR = -2.589

Tabel 8. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR sub kriteria penunjang pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.792 | 0.250 | 0.364 | 0.422 | 0.501 | 0.485 |
| ASK2 | 0.084 | 0.113 | 0.179 | 0.260 | 0.302 | 0.358 | 0.216 |
| ASK3 | 0.084 | 0.024 | 0.036 | 0.011 | 0.013 | 0.015 | 0.030 |
| ASK4 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.052 | 0.023 | 0.027 | 0.065 |
| ASK5 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.156 | 0.060 | 0.027 | 0.088 |
| ASK6 | 0.084 | 0.024 | 0.179 | 0.156 | 0.181 | 0.072 | 0.116 |

$\lambda_{maks} = 0.139$

CI = -1.172

CR = -0.938

Tabel 9. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.106 |

$\lambda_{maks} = 4.252$

CI = 0.084

CR = 0.095

LAMPIRAN 3:

**Perhitungan Bobot Kriteria, Sub Kriteria dan Atribut Kriteria
Untuk Pengambil Keputusan Ketiga (PK-3)**

Halaman ini sengaja dikosongkan

A. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI KRITERIA UTAMA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|----------------|------------------|
| k1 | 1.000 | 9 ⁻ 1 |
| k2 | 9 ⁺ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan Fuzzy antar kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|----|---------|-------------|
| k1 | 1.000 | (1/10, 1/8) |
| k2 | (8, 10) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\alpha = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 |
|--------|--------|-------|
| k1 | 1.000 | 0.113 |
| k2 | 9.000 | 1.000 |
| Jumlah | 10.000 | 1.113 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris | Rata-rata (W _i) |
|--------|-------|-------|--------------|-----------------------------|
| k1 | 0.100 | 0.101 | 0.201 | 0.101 |
| k2 | 0.900 | 0.899 | 1.799 | 0.899 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | k1 | k2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| | 0.101 | 0.899 | |
| k1 | 0.010 | 0.091 | 0.101 |
| k2 | 0.001 | 0.009 | 0.010 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W_i):

$$\begin{array}{c|c}
 \begin{array}{c} 0.101 \\ 0.010 \end{array} & : \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ 0.101 \\ 0.899 \end{array} = \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ 1.004 \\ 0.011 \end{array}
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 0.5079$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.492$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.492 \quad \text{OK}$$

Tabel 6. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.350 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

B. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SK1 | 1 | 9-1 | 9-1 | 3-1 | 9-1 |
| SK2 | 9 | 1 | 9 | 3 | 3 |
| SK3 | 9 | 9-1 | 1 | 3-1 | 3-1 |
| SK4 | 3 | 3-1 | 3 | 1 | 3-1 |
| SK5 | 9 | 3-1 | 3 | 3 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pembuat keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar sub kriteria utama kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|-----|---------|-------------|-------------|------------|-------------|
| SK1 | 1 | (1/10, 1/8) | (1/10, 1/8) | (1/4, 1/2) | (1/10, 1/8) |
| SK2 | (8, 10) | 1 | (8, 10) | (2, 4) | (2, 4) |
| SK3 | (8, 10) | (1/10, 1/8) | 1 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| SK4 | (2, 4) | (1/4, 1/2) | (2, 4) | 1 | (1/4, 1/2) |
| SK5 | (8, 10) | (1/4, 1/2) | (2, 4) | (2, 4) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 |
|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 0.113 | 0.375 | 0.375 | 0.113 |
| SK2 | 9.000 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 3.000 |
| SK3 | 3.000 | 0.113 | 1.000 | 0.375 | 0.375 |
| SK4 | 3.000 | 0.375 | 3.000 | 1.000 | 0.375 |
| SK5 | 9.000 | 0.375 | 3.000 | 3.000 | 1.000 |
| Jumlah | 25.000 | 1.975 | 16.375 | 7.750 | 4.863 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.040 | 0.057 | 0.023 | 0.048 | 0.023 | 0.191 | 0.038 |
| SK2 | 0.360 | 0.506 | 0.550 | 0.387 | 0.617 | 2.420 | 0.484 |
| SK3 | 0.120 | 0.057 | 0.061 | 0.048 | 0.077 | 0.364 | 0.073 |
| SK4 | 0.120 | 0.190 | 0.183 | 0.129 | 0.077 | 0.699 | 0.140 |
| SK5 | 0.360 | 0.190 | 0.183 | 0.387 | 0.206 | 1.326 | 0.265 |
| Jumlah | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.038 | 0.484 | 0.073 | 0.140 | 0.265 | |
| SK1 | 0.038 | 0.054 | 0.027 | 0.052 | 0.030 | 0.202 |
| SK2 | 0.344 | 0.484 | 0.654 | 0.420 | 0.795 | 2.698 |
| SK3 | 0.115 | 0.054 | 0.073 | 0.052 | 0.099 | 0.394 |
| SK4 | 0.115 | 0.182 | 0.218 | 0.140 | 0.099 | 0.754 |
| SK5 | 0.344 | 0.182 | 0.218 | 0.420 | 0.265 | 1.429 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \begin{array}{c} 0.202 \\ 2.698 \\ 0.394 \\ 0.754 \\ 1.429 \end{array} & : & \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ 0.038 \\ 0.484 \\ 0.073 \\ 0.140 \\ 0.265 \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ 5.284 \\ 5.574 \\ 5.417 \\ 5.390 \\ 5.388 \end{array}
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 5.41075$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.103$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.093 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

C. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9 | 3 | 7 |
| ASK2 | 9-1 | 1 | 9-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 9 | 1 | 3 |
| ASK4 | 7-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|-------------|--------|-------------|------------|
| SK1 | 1 | (8,10) | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/10, 1/8) | 1 | (1/10, 1/8) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (8,10) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/8, 1/6) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.113 | 1.000 | 0.113 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 9.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.146 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.633 | 22.000 | 4.488 | 11.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.612 | 0.409 | 0.669 | 0.615 | 2.305 | 0.576 |
| SK2 | 0.069 | 0.045 | 0.025 | 0.033 | 0.172 | 0.043 |
| SK3 | 0.230 | 0.409 | 0.223 | 0.264 | 1.125 | 0.281 |
| SK4 | 0.089 | 0.136 | 0.084 | 0.088 | 0.397 | 0.099 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.576 | 0.043 | 0.281 | 0.099 | 2.503 |
| SK2 | 0.065 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.177 |
| SK3 | 0.216 | 0.388 | 0.281 | 0.298 | 1.183 |
| SK4 | 0.084 | 0.129 | 0.105 | 0.099 | 0.418 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi):

$$\begin{array}{c|c} \text{Bobot} & \text{Eigenvector} \\ \hline 2.503 & 0.576 \\ 0.177 & 0.043 \\ 1.183 & 0.281 \\ 0.418 & 0.099 \end{array} = \begin{array}{c} 4.343 \\ 4.103 \\ 4.206 \\ 4.211 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 4.2157629$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.072$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.081 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

D. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9-1 | 9-1 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 9-1 | 9-1 |
| ASK2 | 9 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK3 | 9 | 3-1 | 1 | 5-1 | 5-1 | 5-1 | 3 | 3 |
| ASK4 | 7 | 3-1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ASK5 | 7 | 3-1 | 5 | 3-1 | 1 | 3-1 | 3-1 | 3-1 |
| ASK6 | 7 | 3-1 | 5 | 3-1 | 3 | 1 | 3 | 3 |
| ASK7 | 9 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK8 | 9 | 3-1 | 3-1 | 3-1 | 3 | 3-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai α pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|------|--------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------|
| ASK1 | 1 | 1/10, 1/8, 1/6 | 1/10, 1/8, 1/6 | 1/8, 1/6, 1/4 | 1/8, 1/6, 1/4 | 1/6, 1/4, 1/2 | 1/10, 1/8, 1/6 | 1/10, 1/8 |
| ASK2 | (8,10) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK3 | (8,10) | 1/4, 1/2 | 1 | 1/6, 1/4 | 1/6, 1/4 | 1/6, 1/4 | (2,4) | (2,4) |
| ASK4 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1 | (2,4) | (2,4) | (2,4) | (2,4) |
| ASK5 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1/4, 1/2 | 1 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 |
| ASK6 | (6,8) | 1/4, 1/2 | (3,6) | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1 | (2,4) | (2,4) |
| ASK7 | (8,10) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1/4, 1/2 | 1 | (2,4) |
| ASK8 | (8,10) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | (2,4) | 1/4, 1/2 | 1/4, 1/2 | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 |
|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ASK1 | 1 | 0.113 | 0.113 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.113 | 0.113 |
| ASK2 | 9 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK3 | 9 | 0.375 | 1 | 0.458 | 0.458 | 0.458 | 3.000 | 3.000 |
| ASK4 | 7 | 0.375 | 4.500 | 1 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |
| ASK5 | 7 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 1 | 0.375 | 0.375 | 0.375 |
| ASK6 | 7 | 0.375 | 4.500 | 0.375 | 3.000 | 1 | 3.000 | 3.000 |
| ASK7 | 9 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 1 | 3.000 |
| ASK8 | 9 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 3.000 | 0.375 | 0.375 | 1 |
| Jumlah | 58 | 3.3625 | 18.363 | 6.1042 | 16.604 | 8.7292 | 13.863 | 16.488 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama manajerial kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.017 | 0.033 | 0.006 | 0.024 | 0.009 | 0.017 | 0.008 | 0.007 | 0.121 | 0.030 |
| ASK2 | 0.155 | 0.297 | 0.163 | 0.491 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.923 | 0.226 |
| ASK3 | 0.155 | 0.112 | 0.054 | 0.075 | 0.028 | 0.053 | 0.216 | 0.182 | 0.478 | 0.117 |
| ASK4 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.164 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.923 | 0.226 |
| ASK5 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.061 | 0.060 | 0.043 | 0.027 | 0.023 | 0.153 | 0.037 |
| ASK6 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.061 | 0.181 | 0.115 | 0.216 | 0.182 | 0.694 | 0.170 |
| ASK7 | 0.155 | 0.112 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.072 | 0.182 | 0.478 | 0.117 |
| ASK8 | 0.155 | 0.112 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.027 | 0.061 | 0.311 | 0.076 |
| Jumlah | | | | | | | | | 3.000 | |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.090 | 0.226 | 0.117 | 0.226 | 0.087 | 0.170 | 0.117 | 0.076 | |
| ASK1 | 0.030 | 0.025 | 0.013 | 0.033 | 0.005 | 0.025 | 0.013 | 0.009 | 0.153 |
| ASK2 | 0.267 | 0.226 | 0.352 | 0.678 | 0.112 | 0.510 | 0.351 | 0.229 | 1.202 |
| ASK3 | 0.267 | 0.085 | 0.117 | 0.104 | 0.017 | 0.078 | 0.351 | 0.229 | 0.675 |
| ASK4 | 0.208 | 0.085 | 0.528 | 0.226 | 0.112 | 0.510 | 0.351 | 0.229 | 1.202 |
| ASK5 | 0.208 | 0.085 | 0.528 | 0.085 | 0.037 | 0.064 | 0.044 | 0.029 | 0.174 |
| ASK6 | 0.208 | 0.085 | 0.528 | 0.085 | 0.112 | 0.170 | 0.351 | 0.229 | 0.863 |
| ASK7 | 0.267 | 0.085 | 0.044 | 0.085 | 0.112 | 0.064 | 0.117 | 0.229 | 0.522 |
| ASK8 | 0.267 | 0.085 | 0.044 | 0.085 | 0.112 | 0.064 | 0.044 | 0.076 | 0.296 |

Menghitung nilai eigenvalue dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj):

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \text{Bobot} & & \text{Eigenvalue} & \\
 \hline
 0.030 & & 0.1937 & \\
 0.226 & & 0.188 & \\
 0.117 & & 0.1737 & \\
 0.226 & & 0.188 & \\
 0.037 & & 0.2158 & \\
 0.170 & & 0.1971 & \\
 0.117 & & 0.2242 & \\
 0.076 & & 0.2574 & \\
 \hline
 \lambda_{maks} = 0.2047 & & &
 \end{array}$$

$\lambda_{maks} = 0.2047$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = \frac{0.114}{4} = 0.0285$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI / RI$$

$$CR = 0.795 \text{ OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

E. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | K1 | K2 |
|----|-----------------|-------|
| K1 | 1.000 | 3 |
| K2 | 3 ⁻¹ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1a) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3a) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3a)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5a) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5a)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7a) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7a)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9a) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9a)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | K1 | K2 |
|----|------------|-------|
| K1 | 1.000 | (2,4) |
| K2 | (1/4, 1/2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | K1 | K2 |
|--------|-------|-------|
| K1 | 1.000 | 3.000 |
| K2 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.375 | 4.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan kompetensi Project Manager konstruksi

| | K1 | K2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| K1 | 0.727 | 0.750 | 1.477 | 0.739 |
| K2 | 0.273 | 0.250 | 0.523 | 0.261 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | K1 | K2 | Jumlah baris |
|----|-------|-------|--------------|
| K1 | 0.739 | 0.261 | 1.523 |
| K2 | 0.277 | 0.261 | 0.538 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi):

$$\begin{array}{c|c|c|c|c}
 0.739 & : & 1.523 & = & 0.485 \\
 0.261 & & 0.538 & & 0.485
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 0.48528$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.515$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.515 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

F. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KOMUNIKASI

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 3 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 7-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|------------|-------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (6,8) | (2,4) | (6,8) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/8, 1/6) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 3.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.146 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.667 | 18.000 | 4.521 | 11.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 2.268 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.208 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 1.099 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.425 | 0.106 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager* konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.567 | 0.052 | 0.275 | 0.106 | |
| SK1 | 0.567 | 0.364 | 0.824 | 0.744 | 2.499 |
| SK2 | 0.083 | 0.052 | 0.040 | 0.040 | 0.215 |
| SK3 | 0.213 | 0.364 | 0.275 | 0.319 | 1.171 |
| SK4 | 0.083 | 0.156 | 0.103 | 0.106 | 0.448 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \begin{array}{c} 2.499 \\ 0.215 \\ 1.171 \\ 0.448 \end{array} & : & \begin{array}{c} \text{Bobot} \\ 0.567 \\ 0.052 \\ 0.275 \\ 0.106 \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{Eigenvector} \\ 4.408 \\ 4.123 \\ 4.261 \\ 4.218 \end{array}
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 4.25245$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.084$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.095 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

G. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA UMUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 7-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|------------|------------|-------|
| SK1 | 1 | (6,8) | (6,8) |
| SK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (2,4) |
| SK3 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 7.000 | 7.000 |
| SK2 | 0.146 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.146 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.292 | 8.375 | 11.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|-----|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.774 | 0.836 | 0.636 | 2.246 | 0.749 |
| SK2 | 0.113 | 0.119 | 0.273 | 0.505 | 0.168 |
| SK3 | 0.113 | 0.045 | 0.091 | 0.249 | 0.083 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.749 | 0.168 | 0.083 | |
| SK1 | 0.749 | 1.178 | 0.580 | 2.507 |
| SK2 | 0.109 | 0.168 | 0.249 | 0.526 |
| SK3 | 0.109 | 0.063 | 0.083 | 0.255 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \begin{array}{c} 0.749 \\ 0.168 \\ 0.083 \end{array} & : & \begin{array}{c} 2.507 \\ 0.526 \\ 0.255 \end{array} & = & \begin{array}{c} 0.299 \\ 0.320 \\ 0.325 \end{array} \\
 \text{Bobot} & & & & \text{Eigenvector}
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 0.3144$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.343$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/Ri$$

$$CR = -2.582 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

H. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI SUB KRITERIA PENUNJANG

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar sub kriteria penunjang pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 7-1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK3 | 7-1 | 7-1 | 1 | 7 | 3-1 | 3-1 |
| ASK4 | 7-1 | 7-1 | 7-1 | 1 | 3-1 | 3-1 |
| ASK5 | 7-1 | 7-1 | 3 | 3 | 1 | 3-1 |
| ASK6 | 7-1 | 7-1 | 3 | 3 | 3 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|------|------------|------------|------------|-------|------------|------------|
| ASK1 | 1 | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1 | (6,8) | (6,8) | (6,8) | (6,8) |
| ASK3 | (1/8, 1/6) | (1/8, 1/6) | 1 | (6,8) | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| ASK4 | (1/8, 1/6) | (1/8, 1/6) | (1/8, 1/6) | 1 | (1/4, 1/2) | (1/4, 1/2) |
| ASK5 | (1/8, 1/6) | (1/8, 1/6) | (2,4) | (2,4) | 1 | (1/4, 1/2) |
| ASK6 | (1/8, 1/6) | (1/8, 1/6) | (2,4) | (2,4) | (2,4) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| ASK1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK2 | 0.146 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| ASK3 | 0.146 | 0.146 | 1 | 7 | 0.375 | 0.375 |
| ASK4 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 1 | 0.375 | 0.375 |
| ASK5 | 0.146 | 0.146 | 3 | 3 | 1 | 0.375 |
| ASK6 | 0.146 | 0.146 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| Jumlah | 1.729 | 8.583 | 21.146 | 28.000 | 18.750 | 16.125 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria utama umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.816 | 0.331 | 0.250 | 0.373 | 0.434 | 2.782 | 0.464 |
| ASK2 | 0.084 | 0.117 | 0.331 | 0.250 | 0.373 | 0.434 | 1.589 | 0.265 |
| ASK3 | 0.084 | 0.017 | 0.047 | 0.250 | 0.020 | 0.023 | 0.442 | 0.074 |
| ASK4 | 0.084 | 0.017 | 0.007 | 0.036 | 0.020 | 0.023 | 0.187 | 0.031 |
| ASK5 | 0.084 | 0.017 | 0.142 | 0.107 | 0.053 | 0.023 | 0.427 | 0.071 |
| ASK6 | 0.084 | 0.017 | 0.142 | 0.107 | 0.160 | 0.062 | 0.572 | 0.095 |
| Jumlah | | | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.464 | 0.265 | 0.074 | 0.031 | 0.071 | 0.095 | |
| ASK1 | 0.464 | 1.854 | 0.516 | 0.218 | 0.498 | 0.668 | 4.218 |
| ASK2 | 0.068 | 0.265 | 0.516 | 0.218 | 0.498 | 0.668 | 2.232 |
| ASK3 | 0.068 | 0.039 | 0.074 | 0.218 | 0.027 | 0.036 | 0.461 |
| ASK4 | 0.068 | 0.039 | 0.011 | 0.031 | 0.027 | 0.036 | 0.211 |
| ASK5 | 0.068 | 0.039 | 0.221 | 0.094 | 0.071 | 0.036 | 0.528 |
| ASK6 | 0.068 | 0.039 | 0.221 | 0.094 | 0.213 | 0.095 | 0.730 |

Menghitung nilai eigenvalue dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj):

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \text{Bobot} & & \text{Eigenvalue} & \\
 \hline
 0.464 & & 4.218 & 0.110 \\
 0.265 & & 2.232 & 0.119 \\
 0.074 & & 0.461 & 0.160 \\
 0.031 & & 0.211 & 0.148 \\
 0.071 & & 0.528 & 0.135 \\
 0.095 & & 0.730 & 0.131
 \end{array}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 0.13369$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{\text{maks}} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.173$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -0.939 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

I. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA TEKNIS

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 |
|------|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 9 | 3 | 5 |
| ASK2 | 9-1 | 1 | 7-1 | 3-1 |
| ASK3 | 3-1 | 7 | 1 | 3 |
| ASK4 | 5-1 | 3 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1,2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2,4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4,6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6,8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8,10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|-----|-------------|--------|------------|------------|
| SK1 | 1 | (8,10) | (2,4) | (4,6) |
| SK2 | (1/10, 1/8) | 1 | (1/8, 1/6) | (1/4, 1/2) |
| SK3 | (1/4, 1/2) | (6,8) | 1 | (2,4) |
| SK4 | (1/6, 1/4) | (2,4) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 |
|--------|-------|--------|-------|-------|
| SK1 | 1.000 | 9.000 | 3.000 | 5.000 |
| SK2 | 0.113 | 1.000 | 0.146 | 0.375 |
| SK3 | 0.375 | 7.000 | 1.000 | 3.000 |
| SK4 | 0.208 | 3.000 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.696 | 20.000 | 4.521 | 9.375 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang teknis kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.590 | 0.450 | 0.664 | 0.533 | 2.237 | 0.559 |
| SK2 | 0.066 | 0.050 | 0.032 | 0.040 | 0.189 | 0.047 |
| SK3 | 0.221 | 0.350 | 0.221 | 0.320 | 1.112 | 0.278 |
| SK4 | 0.123 | 0.150 | 0.083 | 0.107 | 0.462 | 0.116 |
| Jumlah | | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang teknis pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.559 | 0.047 | 0.278 | 0.116 | |
| SK1 | 0.559 | 0.424 | 0.834 | 0.578 | 2.396 |
| SK2 | 0.063 | 0.047 | 0.041 | 0.043 | 0.194 |
| SK3 | 0.210 | 0.330 | 0.278 | 0.347 | 1.165 |
| SK4 | 0.116 | 0.141 | 0.104 | 0.116 | 0.478 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

$$\begin{array}{c|c|c|c}
 \begin{array}{c} 2.396 \\ 0.194 \\ 1.165 \\ 0.478 \end{array} & : & \begin{array}{c} 0.559 \\ 0.047 \\ 0.278 \\ 0.116 \end{array} & = & \begin{array}{c} 4.285 \\ 4.114 \\ 4.188 \\ 4.133 \end{array}
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 4.1799$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.060$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.067 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

J. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi

| Project Manager konstruksi | | |
|----------------------------|-------|-------|
| | ASK1 | ASK2 |
| ASK1 | 1.000 | 7 |
| ASK2 | 1/7 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\
 &= (6, 8) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada Kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 7.000 |
| ASK2 | 0.146 | 1.000 |
| Jumlah | 1.146 | 8.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata [Wi] |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 1.748 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.252 | 0.126 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.874 | 0.126 | |
| ASK1 | 0.874 | 0.883 | 1.757 |
| ASK2 | 0.127 | 0.126 | 0.254 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

| | | | | |
|-------|---|-------|---|-------|
| 1.757 | : | 0.874 | = | 2.010 |
| 0.254 | : | 0.126 | = | 2.010 |

$$\lambda_{maks} = 2.01036$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.010$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.010 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

K. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KEUANGAN

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|---------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3 |
| ASK2 | $\frac{1}{3}$ | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|------|------------|-------|
| ASK1 | 1.000 | (2,4) |
| ASK2 | (1/4, 1/2) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 3.000 |
| ASK2 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.375 | 4.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai craps matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|------------------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 1.477 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.523 | 0.261 |
| λ_{maks} | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.739 | 0.261 | |
| ASK1 | 0.739 | 0.784 | 1.523 |
| ASK2 | 0.277 | 0.261 | 0.538 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj):

$$\begin{array}{c|c|c|c|c}
 1.523 & : & 0.739 & = & 2.062 \\
 0.538 & : & 0.261 & = & 2.060
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 2.06066$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.052$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.061 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

L. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA HUKUM

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 |
|------|------|------|------|
| ASK1 | 1 | 3 | 9 |
| ASK2 | 3-1 | 1 | 3 |
| ASK3 | 9-1 | 3-1 | 1 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy trianggular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pembuat keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama hukum pada kompetensi

Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|-----|-------------|------------|--------|
| SK1 | 1 | (2,4) | (8,10) |
| SK2 | (1/4, 1/2) | 1 | (2,4) |
| SK3 | (1/10, 1/8) | (1/4, 1/2) | 1 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 |
|--------|-------|-------|--------|
| SK1 | 1.000 | 3.000 | 9.000 |
| SK2 | 0.375 | 1.000 | 3.000 |
| SK3 | 0.113 | 0.375 | 1.000 |
| Jumlah | 1.488 | 4.375 | 13.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris | Rata-rata (Wi) |
|--------|-------|-------|-------|--------------|----------------|
| SK1 | 0.672 | 0.686 | 0.692 | 2.050 | 0.683 |
| SK2 | 0.252 | 0.229 | 0.231 | 0.711 | 0.237 |
| SK3 | 0.076 | 0.086 | 0.077 | 0.238 | 0.079 |
| Jumlah | | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | SK1 | SK2 | SK3 | Jumlah baris |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| | 0.683 | 0.237 | 0.079 | |
| SK1 | 0.452 | 0.157 | 0.053 | 0.662 |
| SK2 | 0.169 | 0.052 | 0.018 | 0.239 |
| SK3 | 0.051 | 0.020 | 0.006 | 0.076 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wi) :

| | | | | |
|-------|---|-------|---|-------|
| 0.662 | : | 0.683 | = | 0.969 |
| 0.239 | : | 0.237 | = | 1.010 |
| 0.076 | : | 0.079 | = | 0.961 |

$$\lambda_{maks} = 0.97991$$

Menghitung nilai consistency index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = -1.010$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = -1.942 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

M. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA KOMUNIKASI

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 |
|------|-------|
| ASK1 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.6), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned} (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\ &= (1, 3-2(0,5)) \\ &= (1, 2) \\ (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\ &= (1+2(0,5), (5-2(0,5))) \\ &= (2, 4) \\ (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\ &= ((1/(5-2(0,5))), (1/(1+2(0,5)))) \\ &= (1/4, 1/2) \\ (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\ &= (3+2(0,5), (7-2(0,5))) \\ &= (4, 6) \\ (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\ &= ((1/(7-2(0,5))), (1/(3+2(0,5)))) \\ &= (1/6, 1/4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\ &= (5+2(0,5), (9-2(0,5))) \\ &= (6, 8) \\ (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\ &= ((1/(9-2(0,5))), (1/(5+2(0,5)))) \\ &= (1/8, 1/6) \\ (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\ &= (7+2(0,5), (11-2(0,5))) \\ &= (8, 10) \\ (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\ &= ((1/(11-2(0,5))), (1/(7+2(0,5)))) \\ &= (1/10, 1/8) \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 |
|------|-------|
| ASK1 | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\omega = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 |
|--------|-------|
| ASK1 | 1.000 |
| Jumlah | 1.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | Jumlah baris | Rata-rata (W) |
|--------|-------|--------------|---------------|
| ASK1 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | 1.000 | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | Jumlah baris |
|--------|-------|--------------|
| | 1.000 | |
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |
| Jumlah | | |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (W):

$$\begin{vmatrix} 1.000 \\ 1.000 \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 1.000 \\ 1.000 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1.000 \\ 1.000 \end{vmatrix}$$

$\lambda_{maks} = 1.000$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.000$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR):

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.000 \quad \text{OK}$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

N. PERHITUNGAN BOBOT FUZZY AHP DAN KONSISTENSI RASIO DARI ATRIBUT KRITERIA MANAJERIAL

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan antar atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi

| Project Manager konstruksi | | |
|----------------------------|-------|-------|
| | ASK1 | ASK2 |
| ASK1 | 1.000 | 7 |
| ASK2 | 1/7 | 1.000 |

Dengan memasukkan nilai alpha (α) pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3), (3.4), (3.5), dan (3.6), nilai fuzzy triangular dapat dikonversikan kedalam rentang α -cut. Pada penelitian ini digunakan nilai $\alpha = 0,5$, yaitu para pengambil keputusan mempunyai tingkat kepercayaan rata-rata pada saat penilaian ini dibuat.

$$\begin{aligned}
 (1\alpha) &= (1, 3-2\alpha) \\
 &= (1, 3-2(0,5)) \\
 &= (1, 2) \\
 (3\alpha) &= (1+2\alpha, 5-2\alpha) \\
 &= (1+2(0,5), 5-2(0,5)) \\
 &= (2, 4) \\
 (3\alpha)^{-1} &= (1/(5-2\alpha), 1/(1+2\alpha)) \\
 &= (1/(5-2(0,5)), 1/(1+2(0,5))) \\
 &= (1/4, 1/2) \\
 (5\alpha) &= (3+2\alpha, 7-2\alpha) \\
 &= (3+2(0,5), 7-2(0,5)) \\
 &= (4, 6) \\
 (5\alpha)^{-1} &= (1/(7-2\alpha), 1/(3+2\alpha)) \\
 &= (1/(7-2(0,5)), 1/(3+2(0,5))) \\
 &= (1/6, 1/4) \\
 (7\alpha) &= (5+2\alpha, 9-2\alpha) \\
 &= (5+2(0,5), 9-2(0,5)) \\
 &= (6, 8) \\
 (7\alpha)^{-1} &= (1/(9-2\alpha), 1/(5+2\alpha)) \\
 &= (1/(9-2(0,5)), 1/(5+2(0,5))) \\
 &= (1/8, 1/6) \\
 (9\alpha) &= (7+2\alpha, 11-2\alpha) \\
 &= (7+2(0,5), 11-2(0,5)) \\
 &= (8, 10) \\
 (9\alpha)^{-1} &= (1/(11-2\alpha), 1/(7+2\alpha)) \\
 &= (1/(11-2(0,5)), 1/(7+2(0,5))) \\
 &= (1/10, 1/8)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Matriks perbandingan berpasangan fuzzy antar atribut kriteria utama umum pada kompetensi

| Project Manager konstruksi | | |
|----------------------------|------------|-------|
| | ASK1 | ASK2 |
| ASK1 | 1.000 | (6,8) |
| ASK2 | (1/8, 1/6) | 1.000 |

Nilai perbandingan α -cut fuzzy selanjutnya diubah kedalam nilai crisp dengan menggunakan Persamaan (3.13). Pada penelitian ini digunakan nilai indeks optimisme $\alpha = 0,5$ yang menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan tidak terlalu optimis dan tidak terlalu pesimis.

Tabel 3. Nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 |
|--------|-------|-------|
| ASK1 | 1.000 | 7.000 |
| ASK2 | 0.146 | 1.000 |
| Jumlah | 1.146 | 8.000 |

Tabel 4. Normalisasi nilai crisp matriks perbandingan berpasangan hasil penilaian pakar pada indikator atribut kriteria penunjang umum kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris | Rata-rata (Wj) |
|--------|-------|-------|--------------|----------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 1.748 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.252 | 0.126 |
| Jumlah | | | | 1.000 |

Tabel 5. Perhitungan matriks konsistensi hasil penilaian pakar pada indikator sub kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager konstruksi

| | ASK1 | ASK2 | Jumlah baris |
|------|-------|-------|--------------|
| | 0.874 | 0.126 | |
| ASK1 | 0.874 | 0.883 | 1.757 |
| ASK2 | 0.127 | 0.126 | 0.254 |

Menghitung nilai eigenvector dengan membagi jumlah bobot dengan bobot (Wj) :

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|}
 \hline
 1.757 & : & 0.874 & = & 2.010 \\
 0.254 & & 0.126 & & 2.010 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\lambda_{maks} = 2.01036$$

Menghitung nilai consistency Index (CI)

$$CI = (\lambda_{maks} - n) / (n-1)$$

$$CI = 0.010$$

Menghitung nilai Consistency Ratio (CR) :

$$CR = CI/RI$$

$$CR = 0.010 \quad OK$$

Tabel 5. Rasio Indeks (RI) dari Saaty

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| RI | 0.000 | 0.000 | 0.520 | 0.890 | 1.110 | 1.250 | 1.400 | 1.450 | 1.490 |

PENGOLAHAN DATA KUESIONER FUZZY AHP PENGAMBIL KEPUTUSAN II (PK-3)

Tabel 1. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.100 | 0.101 | 0.101 |
| K2 | 0.900 | 0.899 | 0.899 |

$\lambda_{maks} = 0.508$

CI = -1.492

CR = -1.492

Tabel 2. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR sub kriteria utama kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | SK5 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.040 | 0.057 | 0.023 | 0.048 | 0.023 | 0.038 |
| SK2 | 0.360 | 0.506 | 0.550 | 0.387 | 0.617 | 0.484 |
| SK3 | 0.120 | 0.057 | 0.061 | 0.048 | 0.077 | 0.073 |
| SK4 | 0.120 | 0.190 | 0.183 | 0.129 | 0.077 | 0.140 |
| SK5 | 0.360 | 0.190 | 0.183 | 0.387 | 0.206 | 0.265 |

$\lambda_{maks} = 5.411$

CI = 0.103

CR = 0.093

Tabel 3. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.612 | 0.409 | 0.669 | 0.615 | 0.576 |
| SK2 | 0.069 | 0.045 | 0.025 | 0.033 | 0.043 |
| SK3 | 0.230 | 0.409 | 0.223 | 0.264 | 0.281 |
| SK4 | 0.089 | 0.136 | 0.084 | 0.088 | 0.099 |

$\lambda_{maks} = 4.216$

CI = 0.072

CR = 0.081

Tabel 4. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama manajerial pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | ASK7 | ASK8 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.017 | 0.033 | 0.006 | 0.024 | 0.009 | 0.017 | 0.008 | 0.007 | 0.030 |
| ASK2 | 0.155 | 0.297 | 0.163 | 0.491 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.226 |
| ASK3 | 0.155 | 0.112 | 0.054 | 0.075 | 0.028 | 0.053 | 0.216 | 0.182 | 0.117 |
| ASK4 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.164 | 0.181 | 0.344 | 0.216 | 0.182 | 0.226 |
| ASK5 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.061 | 0.060 | 0.043 | 0.027 | 0.023 | 0.037 |
| ASK6 | 0.121 | 0.112 | 0.245 | 0.061 | 0.181 | 0.115 | 0.216 | 0.182 | 0.170 |
| ASK7 | 0.155 | 0.112 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.072 | 0.182 | 0.117 |
| ASK8 | 0.155 | 0.112 | 0.020 | 0.061 | 0.181 | 0.043 | 0.027 | 0.061 | 0.076 |

$\lambda_{maks} = 0.205$

CI = -1.114

CR = -0.795

Tabel 5. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama keuangan pada kompetensi *Project Manager*

| | k1 | k2 | Rata-rata (W_i) |
|----|-------|-------|---------------------|
| K1 | 0.727 | 0.750 | 0.739 |
| K2 | 0.273 | 0.250 | 0.261 |

$\lambda_{maks} = 0.485$

CI = -1.515

CR = -1.515

Tabel 6. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama komunikasi pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.600 | 0.389 | 0.664 | 0.615 | 0.567 |
| SK2 | 0.088 | 0.056 | 0.032 | 0.033 | 0.052 |
| SK3 | 0.225 | 0.389 | 0.221 | 0.264 | 0.275 |
| SK4 | 0.088 | 0.167 | 0.083 | 0.088 | 0.106 |

$\lambda_{maks} = 4.252$

CI = 0.084

CR = 0.095

Tabel 10. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang manajerial pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.126 |

$\lambda_{maks} = 2.010$

CI = 0.010

CR = 0.010

Tabel 11. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang keuangan pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.727 | 0.750 | 0.739 |
| ASK2 | 0.273 | 0.250 | 0.261 |

$\lambda_{maks} = 2.061$

CI = 0.061

CR = 0.061

Tabel 12. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang hukum pada kompetensi Project Manager

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata |
|-----|-------|-------|-------|--------------|
| SK1 | 0.672 | 0.686 | 0.692 | 0.683 |
| SK2 | 0.252 | 0.229 | 0.231 | 0.237 |
| SK3 | 0.076 | 0.086 | 0.077 | 0.079 |

$\lambda_{maks} = 0.980$

CI = -1.010

CR = -1.942

Tabel 13. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang komunikasi pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|---------------------|
| ASK1 | 1.000 | 1.000 |

$\lambda_{maks} = 1.000$

CI = 0.000

CR = 0.000

Tabel 14. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang umum pada kompetensi Project Manager

| | ASK1 | ASK2 | Rata-rata |
|------|-------|-------|--------------|
| ASK1 | 0.873 | 0.875 | 0.874 |
| ASK2 | 0.127 | 0.125 | 0.126 |

$\lambda_{maks} = 2.010$

CI = 0.010

CR = 0.010

Tabel 7. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria utama umum pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.774 | 0.836 | 0.636 | 0.749 |
| SK2 | 0.113 | 0.119 | 0.273 | 0.168 |
| SK3 | 0.113 | 0.045 | 0.091 | 0.083 |

$\lambda_{maks} = 0.314$

CI = -1.343

CR = -2.582

Tabel 8. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR sub kriteria penunjang pada kompetensi *Project Manager*

| | ASK1 | ASK2 | ASK3 | ASK4 | ASK5 | ASK6 | Rata-rata (W_i) |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| ASK1 | 0.578 | 0.816 | 0.331 | 0.250 | 0.373 | 0.434 | 0.464 |
| ASK2 | 0.084 | 0.117 | 0.331 | 0.250 | 0.373 | 0.434 | 0.265 |
| ASK3 | 0.084 | 0.017 | 0.047 | 0.250 | 0.020 | 0.023 | 0.074 |
| ASK4 | 0.084 | 0.017 | 0.007 | 0.036 | 0.020 | 0.023 | 0.031 |
| ASK5 | 0.084 | 0.017 | 0.142 | 0.107 | 0.053 | 0.023 | 0.071 |
| ASK6 | 0.084 | 0.017 | 0.142 | 0.107 | 0.160 | 0.062 | 0.095 |

$\lambda_{maks} = 0.134$

CI = -1.173

CR = -0.939

Tabel 9. Nilai crips, W_i , λ_{maks} , CI, dan CR atribut kriteria penunjang teknis pada kompetensi *Project Manager*

| | SK1 | SK2 | SK3 | SK4 | Rata-rata (W_i) |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| SK1 | 0.590 | 0.450 | 0.664 | 0.533 | 0.559 |
| SK2 | 0.066 | 0.050 | 0.032 | 0.040 | 0.047 |
| SK3 | 0.221 | 0.350 | 0.221 | 0.320 | 0.278 |
| SK4 | 0.123 | 0.150 | 0.083 | 0.107 | 0.116 |

$\lambda_{maks} = 4.180$

CI = 0.060

CR = 0.067

LAMPIRAN 4:
Analisa Sensitivitas

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaiikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.10 | |
|---------|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (W) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.111 | 0.333 | 0.333 | 0.444 | 0.222 | 0.111 | 0.444 | 0.333 | 0.333 | 0.444 | 0.222 | 0.222 | 0.444 | 0.333 | 0.333 | 0.444 | 0.222 | 0.222 | 0.444 | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.101 | 0.303 | 0.303 | 0.504 | 0.202 | 0.202 | 0.404 | 0.404 | 0.303 | 0.404 | 0.202 | 0.202 | 0.303 | 0.303 | 0.303 | 0.404 | 0.101 | 0.101 | 0.303 | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.105 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.102 | 0.306 | 0.407 | 0.306 | 0.204 | 0.204 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | 0.306 | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.140 | 0.558 | 0.558 | 0.419 | 0.419 | 0.419 | 0.419 | 0.558 | 0.279 | 0.419 | 0.419 | 0.419 | 0.419 | 0.279 | 0.419 | 0.419 | 0.279 | 0.279 | 0.558 | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.140 | 0.419 | 0.280 | 0.419 | 0.280 | 0.280 | 0.559 | 0.559 | 0.419 | 0.559 | 0.280 | 0.280 | 0.419 | 0.419 | 0.419 | 0.559 | 0.140 | 0.140 | 0.419 | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.120 | 0.361 | 0.240 | 0.361 | 0.120 | 0.361 | 0.361 | 0.361 | 0.240 | 0.481 | 0.120 | 0.120 | 0.361 | 0.481 | 0.361 | 0.481 | 0.240 | 0.240 | 0.361 | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.140 | 0.280 | 0.280 | 0.419 | 0.419 | 0.280 | 0.419 | 0.419 | 0.280 | 0.419 | 0.280 | 0.280 | 0.559 | 0.280 | 0.419 | 0.419 | 0.280 | 0.140 | 0.280 | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.107 | 0.213 | 0.320 | 0.320 | 0.213 | 0.213 | 0.426 | 0.426 | 0.320 | 0.426 | 0.213 | 0.213 | 0.320 | 0.320 | 0.320 | 0.426 | 0.107 | 0.107 | 0.320 | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.129 | 0.259 | 0.388 | 0.388 | 0.259 | 0.129 | 0.259 | 0.388 | 0.388 | 0.517 | 0.129 | 0.129 | 0.388 | 0.388 | 0.259 | 0.388 | 0.259 | 0.259 | 0.517 | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.120 | 0.240 | 0.240 | 0.360 | 0.240 | 0.240 | 0.360 | 0.240 | 0.360 | 0.360 | 0.240 | 0.120 | 0.240 | 0.240 | 0.240 | 0.360 | 0.120 | 0.120 | 0.480 | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.113 | 0.226 | 0.226 | 0.339 | 0.113 | 0.113 | 0.452 | 0.339 | 0.339 | 0.452 | 0.113 | 0.113 | 0.339 | 0.226 | 0.339 | 0.339 | 0.226 | 0.113 | 0.226 | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.129 | 0.388 | 0.388 | 0.517 | 0.129 | 0.388 | 0.388 | 0.388 | 0.259 | 0.517 | 0.129 | 0.129 | 0.388 | 0.517 | 0.388 | 0.517 | 0.259 | 0.259 | 0.388 | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.106 | 0.319 | 0.319 | 0.425 | 0.319 | 0.212 | 0.319 | 0.319 | 0.212 | 0.319 | 0.212 | 0.212 | 0.425 | 0.212 | 0.319 | 0.319 | 0.212 | 0.106 | 0.212 | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.138 | 0.276 | 0.414 | 0.551 | 0.276 | 0.276 | 0.551 | 0.551 | 0.414 | 0.551 | 0.276 | 0.276 | 0.414 | 0.414 | 0.414 | 0.551 | 0.138 | 0.138 | 0.414 | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.103 | 0.206 | 0.206 | 0.310 | 0.206 | 0.103 | 0.206 | 0.310 | 0.310 | 0.413 | 0.103 | 0.103 | 0.310 | 0.310 | 0.206 | 0.310 | 0.206 | 0.206 | 0.413 | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.118 | 0.235 | 0.235 | 0.353 | 0.235 | 0.235 | 0.353 | 0.235 | 0.353 | 0.353 | 0.235 | 0.118 | 0.235 | 0.235 | 0.235 | 0.353 | 0.118 | 0.118 | 0.470 | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.107 | 0.213 | 0.320 | 0.320 | 0.107 | 0.107 | 0.427 | 0.320 | 0.320 | 0.427 | 0.107 | 0.107 | 0.320 | 0.213 | 0.320 | 0.320 | 0.213 | 0.107 | 0.213 | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.168 | 0.337 | 0.505 | 0.505 | 0.337 | 0.337 | 0.673 | 0.673 | 0.505 | 0.673 | 0.337 | 0.337 | 0.505 | 0.505 | 0.505 | 0.673 | 0.168 | 0.168 | 0.505 | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.133 | 0.267 | 0.400 | 0.400 | 0.133 | 0.400 | 0.400 | 0.400 | 0.267 | 0.534 | 0.133 | 0.133 | 0.400 | 0.534 | 0.400 | 0.534 | 0.267 | 0.267 | 0.400 | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.117 | 0.234 | 0.351 | 0.351 | 0.234 | 0.234 | 0.468 | 0.468 | 0.351 | 0.468 | 0.234 | 0.234 | 0.351 | 0.351 | 0.351 | 0.468 | 0.117 | 0.117 | 0.351 | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.249 | 0.747 | 0.747 | 0.747 | 0.498 | 0.498 | 0.996 | 0.996 | 0.747 | 0.996 | 0.498 | 0.498 | 0.747 | 0.747 | 0.747 | 0.996 | 0.249 | 0.249 | 0.747 | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.113 | 0.450 | 0.338 | 0.450 | 0.113 | 0.338 | 0.338 | 0.338 | 0.225 | 0.450 | 0.113 | 0.113 | 0.338 | 0.450 | 0.338 | 0.450 | 0.225 | 0.225 | 0.338 | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.173 | 0.690 | 0.518 | 0.690 | 0.345 | 0.345 | 0.690 | 0.690 | 0.518 | 0.690 | 0.345 | 0.345 | 0.518 | 0.518 | 0.518 | 0.690 | 0.173 | 0.173 | 0.518 | |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan dan Aktivitas perencanaan | 0.129 | 0.386 | 0.386 | 0.514 | 0.257 | 0.257 | 0.514 | 0.514 | 0.386 | 0.514 | 0.257 | 0.257 | 0.386 | 0.386 | 0.386 | 0.514 | 0.129 | 0.129 | 0.386 | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.214 | 0.642 | 0.642 | 0.642 | 0.428 | 0.428 | 0.855 | 0.855 | 0.642 | 0.855 | 0.428 | 0.428 | 0.642 | 0.642 | 0.642 | 0.855 | 0.214 | 0.214 | 0.642 | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.119 | 0.357 | 0.357 | 0.357 | 0.238 | 0.238 | 0.477 | 0.477 | 0.357 | 0.477 | 0.238 | 0.238 | 0.357 | 0.357 | 0.357 | 0.477 | 0.119 | 0.119 | 0.357 | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.131 | 0.392 | 0.523 | 0.523 | 0.262 | 0.131 | 0.262 | 0.392 | 0.392 | 0.523 | 0.131 | 0.131 | 0.392 | 0.392 | 0.262 | 0.392 | 0.262 | 0.262 | 0.523 | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.109 | 0.326 | 0.435 | 0.435 | 0.217 | 0.217 | 0.326 | 0.217 | 0.326 | 0.326 | 0.217 | 0.109 | 0.217 | 0.217 | 0.217 | 0.326 | 0.109 | 0.109 | 0.435 | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.118 | 0.236 | 0.236 | 0.471 | 0.118 | 0.353 | 0.353 | 0.353 | 0.236 | 0.471 | 0.118 | 0.118 | 0.353 | 0.471 | 0.353 | 0.471 | 0.236 | 0.236 | 0.353 | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.106 | 0.213 | 0.213 | 0.425 | 0.213 | 0.213 | 0.425 | 0.425 | 0.213 | 0.425 | 0.213 | 0.213 | 0.319 | 0.319 | 0.319 | 0.425 | 0.106 | 0.106 | 0.319 | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.103 | 0.205 | 0.205 | 0.308 | 0.205 | 0.205 | 0.411 | 0.411 | 0.308 | 0.411 | 0.205 | 0.205 | 0.308 | 0.308 | 0.308 | 0.411 | 0.103 | 0.103 | 0.308 | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.141 | 0.422 | 0.282 | 0.422 | 0.282 | 0.282 | 0.563 | 0.563 | 0.422 | 0.563 | 0.282 | 0.282 | 0.422 | 0.422 | 0.422 | 0.563 | 0.141 | 0.141 | 0.422 | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.145 | 0.434 | 0.289 | 0.578 | 0.145 | 0.145 | 0.434 | 0.434 | 0.289 | 0.578 | 0.145 | 0.145 | 0.434 | 0.434 | 0.289 | 0.434 | 0.289 | 0.289 | 0.578 | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.333 | 0.333 | 0.444 | 0.222 | 0.185 | 0.444 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.336 | 0.303 | 0.437 | 0.168 | 0.168 | 0.336 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 | 0.315 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.306 | 0.340 | 0.306 | 0.272 | 0.272 | 0.306 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.465 | 0.419 | 0.419 | 0.372 | 0.372 | 0.465 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.466 | 0.373 | 0.512 | 0.233 | 0.233 | 0.466 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.401 | 0.281 | 0.441 | 0.160 | 0.240 | 0.361 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.326 | 0.326 | 0.419 | 0.326 | 0.233 | 0.419 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.320 | 0.320 | 0.391 | 0.178 | 0.178 | 0.355 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.345 | 0.345 | 0.431 | 0.216 | 0.172 | 0.388 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.240 | 0.280 | 0.360 | 0.200 | 0.160 | 0.360 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.264 | 0.301 | 0.377 | 0.151 | 0.113 | 0.339 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.431 | 0.345 | 0.517 | 0.172 | 0.259 | 0.388 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.283 | 0.283 | 0.354 | 0.248 | 0.177 | 0.319 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.414 | 0.414 | 0.551 | 0.230 | 0.230 | 0.459 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.275 | 0.241 | 0.344 | 0.172 | 0.138 | 0.310 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.235 | 0.274 | 0.353 | 0.196 | 0.157 | 0.353 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.249 | 0.320 | 0.355 | 0.142 | 0.107 | 0.320 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.505 | 0.505 | 0.617 | 0.281 | 0.281 | 0.561 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.400 | 0.356 | 0.489 | 0.178 | 0.267 | 0.400 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.351 | 0.351 | 0.429 | 0.195 | 0.195 | 0.390 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.830 | 0.747 | 0.913 | 0.415 | 0.415 | 0.830 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.413 | 0.300 | 0.450 | 0.150 | 0.225 | 0.338 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.633 | 0.518 | 0.690 | 0.288 | 0.288 | 0.575 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0.429 | 0.386 | 0.514 | 0.214 | 0.214 | 0.429 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.713 | 0.642 | 0.784 | 0.356 | 0.356 | 0.713 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.397 | 0.357 | 0.437 | 0.199 | 0.199 | 0.397 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.392 | 0.392 | 0.480 | 0.218 | 0.174 | 0.392 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.254 | 0.326 | 0.362 | 0.181 | 0.145 | 0.326 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.353 | 0.275 | 0.471 | 0.157 | 0.236 | 0.353 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.319 | 0.284 | 0.425 | 0.177 | 0.177 | 0.354 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.308 | 0.274 | 0.377 | 0.171 | 0.171 | 0.342 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.469 | 0.375 | 0.516 | 0.235 | 0.235 | 0.469 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.434 | 0.337 | 0.530 | 0.193 | 0.193 | 0.482 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 13.217 | 12.250 | 15.830 | 7.590 | 7.484 | 14.073 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| Kenaikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.20 | |
|----------------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (Wj) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.211 | 0.633 | 0.633 | 0.844 | 0.422 | 0.211 | 0.844 | 0.633 | 0.633 | 0.844 | 0.422 | 0.422 | 0.844 | 0.633 | 0.633 | 0.844 | 0.422 | 0.422 | 0.844 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.201 | 0.603 | 0.603 | 1.004 | 0.402 | 0.402 | 0.804 | 0.804 | 0.603 | 0.804 | 0.402 | 0.402 | 0.603 | 0.603 | 0.603 | 0.804 | 0.201 | 0.201 | 0.603 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.205 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.202 | 0.606 | 0.807 | 0.606 | 0.404 | 0.404 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 | 0.606 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.240 | 0.958 | 0.958 | 0.719 | 0.719 | 0.719 | 0.719 | 0.958 | 0.479 | 0.719 | 0.719 | 0.719 | 0.719 | 0.479 | 0.719 | 0.719 | 0.479 | 0.479 | 0.958 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.240 | 0.719 | 0.480 | 0.719 | 0.480 | 0.480 | 0.959 | 0.959 | 0.719 | 0.959 | 0.480 | 0.480 | 0.719 | 0.719 | 0.719 | 0.959 | 0.240 | 0.240 | 0.719 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.220 | 0.661 | 0.440 | 0.661 | 0.220 | 0.661 | 0.661 | 0.661 | 0.440 | 0.881 | 0.220 | 0.220 | 0.661 | 0.881 | 0.661 | 0.881 | 0.440 | 0.440 | 0.661 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.240 | 0.480 | 0.480 | 0.719 | 0.719 | 0.480 | 0.719 | 0.719 | 0.480 | 0.719 | 0.480 | 0.480 | 0.959 | 0.480 | 0.719 | 0.719 | 0.480 | 0.240 | 0.480 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.207 | 0.413 | 0.620 | 0.620 | 0.413 | 0.413 | 0.826 | 0.826 | 0.620 | 0.826 | 0.413 | 0.413 | 0.620 | 0.620 | 0.620 | 0.826 | 0.207 | 0.207 | 0.620 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.229 | 0.459 | 0.688 | 0.688 | 0.459 | 0.229 | 0.459 | 0.688 | 0.688 | 0.917 | 0.229 | 0.229 | 0.688 | 0.688 | 0.459 | 0.688 | 0.459 | 0.459 | 0.917 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.220 | 0.440 | 0.440 | 0.660 | 0.440 | 0.440 | 0.660 | 0.440 | 0.660 | 0.660 | 0.440 | 0.220 | 0.440 | 0.440 | 0.440 | 0.660 | 0.220 | 0.220 | 0.880 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.213 | 0.426 | 0.426 | 0.639 | 0.213 | 0.213 | 0.852 | 0.639 | 0.639 | 0.852 | 0.213 | 0.213 | 0.639 | 0.426 | 0.639 | 0.639 | 0.426 | 0.213 | 0.426 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.229 | 0.688 | 0.688 | 0.917 | 0.229 | 0.688 | 0.688 | 0.688 | 0.459 | 0.917 | 0.229 | 0.229 | 0.688 | 0.917 | 0.688 | 0.917 | 0.459 | 0.459 | 0.688 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.206 | 0.619 | 0.619 | 0.825 | 0.619 | 0.412 | 0.619 | 0.619 | 0.412 | 0.619 | 0.412 | 0.412 | 0.825 | 0.412 | 0.619 | 0.619 | 0.412 | 0.206 | 0.412 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.238 | 0.476 | 0.714 | 0.951 | 0.476 | 0.476 | 0.951 | 0.951 | 0.714 | 0.951 | 0.476 | 0.476 | 0.714 | 0.714 | 0.714 | 0.951 | 0.238 | 0.238 | 0.714 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.203 | 0.406 | 0.406 | 0.610 | 0.406 | 0.203 | 0.406 | 0.610 | 0.610 | 0.813 | 0.203 | 0.203 | 0.610 | 0.610 | 0.406 | 0.610 | 0.406 | 0.406 | 0.813 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.218 | 0.435 | 0.435 | 0.653 | 0.435 | 0.435 | 0.653 | 0.435 | 0.653 | 0.653 | 0.435 | 0.218 | 0.435 | 0.435 | 0.435 | 0.653 | 0.218 | 0.218 | 0.870 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.207 | 0.413 | 0.620 | 0.620 | 0.207 | 0.207 | 0.827 | 0.620 | 0.620 | 0.827 | 0.207 | 0.207 | 0.620 | 0.413 | 0.620 | 0.620 | 0.413 | 0.207 | 0.413 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.268 | 0.537 | 0.805 | 0.805 | 0.537 | 0.537 | 1.073 | 1.073 | 0.805 | 1.073 | 0.537 | 0.537 | 0.805 | 0.805 | 0.805 | 1.073 | 0.268 | 0.268 | 0.805 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.233 | 0.467 | 0.700 | 0.700 | 0.233 | 0.700 | 0.700 | 0.700 | 0.467 | 0.934 | 0.233 | 0.233 | 0.700 | 0.934 | 0.700 | 0.934 | 0.467 | 0.467 | 0.700 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.217 | 0.434 | 0.651 | 0.651 | 0.434 | 0.434 | 0.868 | 0.868 | 0.651 | 0.868 | 0.434 | 0.434 | 0.651 | 0.651 | 0.651 | 0.868 | 0.217 | 0.217 | 0.651 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.349 | 1.047 | 1.047 | 1.047 | 0.698 | 0.698 | 1.396 | 1.396 | 1.047 | 1.396 | 0.698 | 0.698 | 1.047 | 1.047 | 1.047 | 1.396 | 0.349 | 0.349 | 1.047 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.213 | 0.850 | 0.638 | 0.850 | 0.213 | 0.638 | 0.638 | 0.638 | 0.425 | 0.850 | 0.213 | 0.213 | 0.638 | 0.850 | 0.638 | 0.850 | 0.425 | 0.425 | 0.638 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar Aktivitas perencanaan dan | 0.273 | 1.090 | 0.818 | 1.090 | 0.545 | 0.545 | 1.090 | 1.090 | 0.818 | 1.090 | 0.545 | 0.545 | 0.818 | 0.818 | 0.818 | 1.090 | 0.273 | 0.273 | 0.818 |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan | 0.229 | 0.686 | 0.686 | 0.914 | 0.457 | 0.457 | 0.914 | 0.914 | 0.686 | 0.914 | 0.457 | 0.457 | 0.686 | 0.686 | 0.686 | 0.914 | 0.229 | 0.229 | 0.686 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.314 | 0.942 | 0.942 | 0.942 | 0.628 | 0.628 | 1.255 | 1.255 | 0.942 | 1.255 | 0.628 | 0.628 | 0.942 | 0.942 | 0.942 | 1.255 | 0.314 | 0.314 | 0.942 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.219 | 0.657 | 0.657 | 0.657 | 0.438 | 0.438 | 0.877 | 0.877 | 0.657 | 0.877 | 0.438 | 0.438 | 0.657 | 0.657 | 0.657 | 0.877 | 0.219 | 0.219 | 0.657 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.231 | 0.692 | 0.923 | 0.923 | 0.462 | 0.231 | 0.462 | 0.692 | 0.692 | 0.923 | 0.231 | 0.231 | 0.692 | 0.692 | 0.462 | 0.692 | 0.462 | 0.462 | 0.923 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.209 | 0.626 | 0.835 | 0.835 | 0.417 | 0.417 | 0.626 | 0.417 | 0.626 | 0.626 | 0.417 | 0.209 | 0.417 | 0.417 | 0.417 | 0.626 | 0.209 | 0.209 | 0.835 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.218 | 0.436 | 0.436 | 0.871 | 0.218 | 0.653 | 0.653 | 0.653 | 0.436 | 0.871 | 0.218 | 0.218 | 0.653 | 0.871 | 0.653 | 0.871 | 0.436 | 0.436 | 0.653 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.206 | 0.413 | 0.413 | 0.825 | 0.413 | 0.413 | 0.825 | 0.825 | 0.619 | 0.825 | 0.413 | 0.413 | 0.619 | 0.619 | 0.619 | 0.825 | 0.206 | 0.206 | 0.619 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.203 | 0.405 | 0.405 | 0.608 | 0.405 | 0.405 | 0.811 | 0.811 | 0.608 | 0.811 | 0.405 | 0.405 | 0.608 | 0.608 | 0.608 | 0.811 | 0.203 | 0.203 | 0.608 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.241 | 0.722 | 0.482 | 0.722 | 0.482 | 0.482 | 0.963 | 0.963 | 0.722 | 0.963 | 0.482 | 0.482 | 0.722 | 0.722 | 0.722 | 0.963 | 0.241 | 0.241 | 0.722 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.245 | 0.734 | 0.489 | 0.978 | 0.245 | 0.245 | 0.734 | 0.734 | 0.978 | 0.245 | 0.245 | 0.734 | 0.734 | 0.489 | 0.734 | 0.489 | 0.489 | 0.489 | 0.978 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.633 | 0.633 | 0.844 | 0.422 | 0.352 | 0.844 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.670 | 0.603 | 0.871 | 0.335 | 0.335 | 0.670 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 | 0.615 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.606 | 0.673 | 0.606 | 0.538 | 0.538 | 0.606 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.799 | 0.719 | 0.719 | 0.639 | 0.639 | 0.799 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.799 | 0.639 | 0.879 | 0.400 | 0.400 | 0.799 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.734 | 0.514 | 0.807 | 0.294 | 0.440 | 0.661 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.559 | 0.559 | 0.719 | 0.559 | 0.400 | 0.719 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.620 | 0.620 | 0.757 | 0.344 | 0.344 | 0.688 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.612 | 0.612 | 0.764 | 0.382 | 0.306 | 0.688 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.440 | 0.513 | 0.660 | 0.367 | 0.293 | 0.660 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.497 | 0.568 | 0.710 | 0.284 | 0.213 | 0.639 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.764 | 0.611 | 0.917 | 0.306 | 0.459 | 0.688 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.550 | 0.550 | 0.687 | 0.481 | 0.344 | 0.619 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.714 | 0.714 | 0.951 | 0.396 | 0.396 | 0.793 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.542 | 0.474 | 0.677 | 0.339 | 0.271 | 0.610 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.435 | 0.508 | 0.653 | 0.363 | 0.290 | 0.653 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.482 | 0.620 | 0.689 | 0.276 | 0.207 | 0.620 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.805 | 0.805 | 0.984 | 0.447 | 0.447 | 0.894 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.700 | 0.622 | 0.856 | 0.311 | 0.467 | 0.700 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.651 | 0.651 | 0.795 | 0.362 | 0.362 | 0.723 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 1.163 | 1.047 | 1.280 | 0.582 | 0.582 | 1.163 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.779 | 0.567 | 0.850 | 0.283 | 0.425 | 0.638 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.999 | 0.818 | 1.090 | 0.454 | 0.454 | 0.908 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0.762 | 0.686 | 0.914 | 0.381 | 0.381 | 0.762 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 1.046 | 0.942 | 1.151 | 0.523 | 0.523 | 1.046 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.731 | 0.657 | 0.804 | 0.365 | 0.365 | 0.731 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.692 | 0.692 | 0.846 | 0.385 | 0.308 | 0.692 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.487 | 0.626 | 0.696 | 0.348 | 0.278 | 0.626 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.653 | 0.508 | 0.871 | 0.290 | 0.436 | 0.653 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.619 | 0.550 | 0.825 | 0.344 | 0.344 | 0.688 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.608 | 0.540 | 0.743 | 0.338 | 0.338 | 0.676 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.803 | 0.642 | 0.883 | 0.401 | 0.401 | 0.803 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.734 | 0.571 | 0.897 | 0.326 | 0.326 | 0.815 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 23.317 | 21.683 | 28.030 | 13.490 | 13.284 | 24.907 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaiikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.30 | |
|---------|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|--|--|------|--|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (Wj) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | | | | | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.311 | 0.933 | 0.933 | 1.244 | 0.622 | 0.311 | 1.244 | 0.933 | 0.933 | 1.244 | 0.622 | 0.622 | 1.244 | 0.933 | 0.933 | 1.244 | 0.622 | 0.622 | 1.244 | | | | | | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.301 | 0.903 | 0.903 | 1.504 | 0.602 | 0.602 | 1.204 | 1.204 | 0.903 | 1.204 | 0.602 | 0.602 | 0.903 | 0.903 | 0.903 | 1.204 | 0.301 | 0.301 | 0.903 | | | | | | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.305 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | | | | | | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.302 | 0.906 | 1.207 | 0.906 | 0.604 | 0.604 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | 0.906 | | | | | | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.340 | 1.358 | 1.358 | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 1.358 | 0.679 | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 0.679 | 1.019 | 1.019 | 0.679 | 0.679 | 1.358 | | | | | | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.340 | 1.019 | 0.680 | 1.019 | 0.680 | 0.680 | 1.359 | 1.359 | 1.019 | 1.359 | 0.680 | 0.680 | 1.019 | 1.019 | 1.019 | 1.359 | 0.340 | 0.340 | 1.019 | | | | | | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.320 | 0.961 | 0.640 | 0.961 | 0.320 | 0.961 | 0.961 | 0.961 | 0.640 | 1.281 | 0.320 | 0.320 | 0.961 | 1.281 | 0.961 | 1.281 | 0.640 | 0.640 | 0.961 | | | | | | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.340 | 0.680 | 0.680 | 1.019 | 1.019 | 0.680 | 1.019 | 1.019 | 0.680 | 1.019 | 0.680 | 0.680 | 1.359 | 0.680 | 1.019 | 1.019 | 0.680 | 0.340 | 0.680 | | | | | | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.307 | 0.613 | 0.920 | 0.920 | 0.613 | 0.613 | 1.226 | 1.226 | 0.920 | 1.226 | 0.613 | 0.613 | 0.920 | 0.920 | 0.920 | 1.226 | 0.307 | 0.307 | 0.920 | | | | | | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.329 | 0.659 | 0.988 | 0.988 | 0.659 | 0.329 | 0.659 | 0.988 | 0.988 | 1.317 | 0.329 | 0.329 | 0.988 | 0.988 | 0.659 | 0.988 | 0.659 | 0.988 | 1.317 | | | | | | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.320 | 0.640 | 0.640 | 0.960 | 0.640 | 0.640 | 0.960 | 0.640 | 0.960 | 0.960 | 0.640 | 0.320 | 0.640 | 0.640 | 0.640 | 0.960 | 0.320 | 0.320 | 0.640 | | | | | | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.313 | 0.626 | 0.626 | 0.939 | 0.313 | 0.313 | 1.252 | 0.939 | 0.939 | 1.252 | 0.313 | 0.313 | 0.939 | 0.626 | 0.939 | 0.939 | 0.626 | 0.313 | 0.626 | | | | | | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.329 | 0.988 | 0.988 | 1.317 | 0.329 | 0.988 | 0.988 | 0.988 | 0.659 | 1.317 | 0.329 | 0.329 | 0.988 | 1.317 | 0.988 | 1.317 | 0.659 | 0.659 | 0.988 | | | | | | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.306 | 0.919 | 0.919 | 1.225 | 0.919 | 0.612 | 0.919 | 0.919 | 0.612 | 0.919 | 0.612 | 0.612 | 1.225 | 0.612 | 0.919 | 0.919 | 0.612 | 0.306 | 0.612 | | | | | | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.338 | 0.676 | 1.014 | 1.351 | 0.676 | 0.676 | 1.351 | 1.351 | 1.014 | 1.351 | 0.676 | 0.676 | 1.014 | 1.014 | 1.014 | 1.351 | 0.338 | 0.338 | 1.014 | | | | | | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.303 | 0.606 | 0.606 | 0.910 | 0.606 | 0.303 | 0.606 | 0.910 | 0.910 | 1.213 | 0.303 | 0.303 | 0.910 | 0.910 | 0.606 | 0.910 | 0.606 | 0.606 | 1.213 | | | | | | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.318 | 0.635 | 0.635 | 0.953 | 0.635 | 0.635 | 0.953 | 0.635 | 0.953 | 0.953 | 0.635 | 0.318 | 0.635 | 0.635 | 0.635 | 0.953 | 0.318 | 0.318 | 0.635 | | | | | | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.307 | 0.613 | 0.920 | 0.920 | 0.307 | 0.307 | 1.227 | 0.920 | 0.920 | 1.227 | 0.307 | 0.307 | 0.920 | 0.613 | 0.920 | 0.920 | 0.613 | 0.307 | 0.613 | | | | | | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.368 | 0.737 | 1.105 | 1.105 | 0.737 | 0.737 | 1.473 | 1.473 | 1.105 | 1.473 | 0.737 | 0.737 | 1.105 | 1.105 | 1.105 | 1.473 | 0.368 | 0.368 | 1.105 | | | | | | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.333 | 0.667 | 1.000 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.667 | 1.334 | 0.333 | 0.333 | 1.000 | 1.334 | 1.000 | 1.334 | 0.667 | 0.667 | 1.000 | | | | | | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.317 | 0.634 | 0.951 | 0.951 | 0.634 | 0.634 | 1.268 | 1.268 | 0.951 | 1.268 | 0.634 | 0.634 | 0.951 | 0.951 | 0.951 | 1.268 | 0.317 | 0.317 | 0.951 | | | | | | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.449 | 1.347 | 1.347 | 1.347 | 0.898 | 0.898 | 1.796 | 1.796 | 1.347 | 1.796 | 0.898 | 0.898 | 1.347 | 1.347 | 1.347 | 1.796 | 0.449 | 0.449 | 1.347 | | | | | | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.313 | 1.250 | 0.938 | 1.250 | 0.313 | 0.938 | 0.938 | 0.938 | 0.625 | 1.250 | 0.313 | 0.313 | 0.938 | 1.250 | 0.938 | 1.250 | 0.625 | 0.625 | 0.938 | | | | | | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.373 | 1.490 | 1.118 | 1.490 | 0.745 | 0.745 | 1.490 | 1.490 | 1.118 | 1.490 | 0.745 | 0.745 | 1.118 | 1.118 | 1.118 | 1.490 | 0.373 | 0.373 | 1.118 | | | | | | | |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan | 0.329 | 0.986 | 0.986 | 1.314 | 0.657 | 0.657 | 1.314 | 1.314 | 0.986 | 1.314 | 0.657 | 0.657 | 0.986 | 0.986 | 0.986 | 1.314 | 0.329 | 0.329 | 0.986 | | | | | | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.414 | 1.242 | 1.242 | 1.242 | 0.828 | 0.828 | 1.655 | 1.655 | 1.242 | 1.655 | 0.828 | 0.828 | 1.242 | 1.242 | 1.242 | 1.655 | 0.414 | 0.414 | 1.242 | | | | | | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.319 | 0.957 | 0.957 | 0.957 | 0.638 | 0.638 | 1.277 | 1.277 | 0.957 | 1.277 | 0.638 | 0.638 | 0.957 | 0.957 | 0.957 | 1.277 | 0.319 | 0.319 | 0.957 | | | | | | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.331 | 0.992 | 1.323 | 1.323 | 0.662 | 0.331 | 0.662 | 0.992 | 0.992 | 1.323 | 0.331 | 0.331 | 0.992 | 0.992 | 0.662 | 0.992 | 0.662 | 0.662 | 1.323 | | | | | | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.309 | 0.926 | 1.235 | 1.235 | 0.617 | 0.617 | 0.926 | 0.617 | 0.926 | 0.926 | 0.617 | 0.309 | 0.617 | 0.617 | 0.926 | 0.309 | 0.309 | 0.617 | 1.235 | | | | | | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.318 | 0.636 | 0.636 | 1.271 | 0.318 | 0.953 | 0.953 | 0.953 | 0.636 | 1.271 | 0.318 | 0.318 | 0.953 | 1.271 | 0.953 | 1.271 | 0.636 | 0.636 | 0.953 | | | | | | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.306 | 0.613 | 0.613 | 1.225 | 0.613 | 0.613 | 1.225 | 1.225 | 0.919 | 1.225 | 0.613 | 0.613 | 0.919 | 0.919 | 0.919 | 1.225 | 0.306 | 0.306 | 0.919 | | | | | | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.303 | 0.605 | 0.605 | 0.908 | 0.605 | 0.605 | 1.211 | 1.211 | 0.908 | 1.211 | 0.605 | 0.605 | 0.908 | 0.908 | 0.908 | 1.211 | 0.303 | 0.303 | 0.908 | | | | | | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.341 | 1.022 | 0.682 | 1.022 | 0.682 | 0.682 | 1.363 | 1.363 | 1.022 | 1.363 | 0.682 | 0.682 | 1.022 | 1.022 | 1.022 | 1.363 | 0.341 | 0.341 | 1.022 | | | | | | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.345 | 1.034 | 0.689 | 1.378 | 0.345 | 0.345 | 1.034 | 1.034 | 1.034 | 1.378 | 0.345 | 0.345 | 1.034 | 1.034 | 0.689 | 1.034 | 0.689 | 0.689 | 1.378 | | | | | | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | | | | | | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.933 | 0.933 | 1.244 | 0.622 | 0.518 | 1.244 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 1.003 | 0.903 | 1.304 | 0.501 | 0.501 | 1.003 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 | 0.915 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.906 | 1.006 | 0.906 | 0.805 | 0.805 | 0.906 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 1.132 | 1.019 | 1.019 | 0.906 | 0.906 | 1.132 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 1.133 | 0.906 | 1.246 | 0.566 | 0.566 | 1.133 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 1.067 | 0.747 | 1.174 | 0.427 | 0.640 | 0.961 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.793 | 0.793 | 1.019 | 0.793 | 0.566 | 1.019 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.920 | 0.920 | 1.124 | 0.511 | 0.511 | 1.022 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.878 | 0.878 | 1.098 | 0.549 | 0.439 | 0.988 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.640 | 0.747 | 0.960 | 0.533 | 0.427 | 0.960 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.730 | 0.835 | 1.043 | 0.417 | 0.313 | 0.939 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 1.098 | 0.878 | 1.317 | 0.439 | 0.659 | 0.988 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.817 | 0.817 | 1.021 | 0.715 | 0.510 | 0.919 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 1.014 | 1.014 | 1.351 | 0.563 | 0.563 | 1.126 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.809 | 0.708 | 1.011 | 0.505 | 0.404 | 0.910 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.635 | 0.741 | 0.953 | 0.529 | 0.423 | 0.953 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.716 | 0.920 | 1.022 | 0.409 | 0.307 | 0.920 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 1.105 | 1.105 | 1.351 | 0.614 | 0.614 | 1.228 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 1.000 | 0.889 | 1.222 | 0.445 | 0.667 | 1.000 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.951 | 0.951 | 1.162 | 0.528 | 0.528 | 1.056 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 1.497 | 1.347 | 1.646 | 0.748 | 0.748 | 1.497 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 1.146 | 0.834 | 1.250 | 0.417 | 0.625 | 0.938 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 1.366 | 1.118 | 1.490 | 0.621 | 0.621 | 1.242 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 1.095 | 0.986 | 1.314 | 0.548 | 0.548 | 1.095 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 1.379 | 1.242 | 1.517 | 0.690 | 0.690 | 1.379 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 1.064 | 0.957 | 1.170 | 0.532 | 0.532 | 1.064 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.992 | 0.992 | 1.213 | 0.551 | 0.441 | 0.992 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.720 | 0.926 | 1.029 | 0.515 | 0.412 | 0.926 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.953 | 0.741 | 1.271 | 0.424 | 0.636 | 0.953 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.919 | 0.817 | 1.225 | 0.511 | 0.511 | 1.021 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.908 | 0.807 | 1.110 | 0.504 | 0.504 | 1.009 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1.136 | 0.909 | 1.249 | 0.568 | 0.568 | 1.136 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 1.034 | 0.804 | 1.263 | 0.459 | 0.459 | 1.149 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 33.417 | 31.117 | 40.230 | 19.390 | 19.084 | 35.740 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaihan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.40 |
|---------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|------|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (Wj) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.411 | 1.233 | 1.233 | 1.644 | 0.822 | 0.411 | 1.644 | 1.233 | 1.233 | 1.644 | 0.822 | 0.822 | 1.644 | 1.233 | 1.233 | 1.644 | 0.822 | 0.822 | 1.644 | | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.401 | 1.203 | 1.203 | 2.004 | 0.802 | 0.802 | 1.604 | 1.604 | 1.203 | 1.604 | 0.802 | 0.802 | 1.203 | 1.203 | 1.203 | 1.604 | 0.401 | 0.401 | 1.203 | | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.405 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.402 | 1.206 | 1.607 | 1.206 | 0.804 | 0.804 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | 1.206 | | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.440 | 1.758 | 1.758 | 1.319 | 1.319 | 1.319 | 1.319 | 1.758 | 0.879 | 1.319 | 1.319 | 1.319 | 1.319 | 0.879 | 1.319 | 1.319 | 0.879 | 0.879 | 1.758 | | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.440 | 1.319 | 0.880 | 1.319 | 0.880 | 0.880 | 1.759 | 1.759 | 1.319 | 1.759 | 0.880 | 0.880 | 1.319 | 1.319 | 1.319 | 1.759 | 0.440 | 0.440 | 1.319 | | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.420 | 1.261 | 0.840 | 1.261 | 0.420 | 1.261 | 1.261 | 1.261 | 0.840 | 1.681 | 0.420 | 0.420 | 1.261 | 1.681 | 1.261 | 1.681 | 0.840 | 0.840 | 1.261 | | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.440 | 0.880 | 0.880 | 1.319 | 1.319 | 0.880 | 1.319 | 1.319 | 0.880 | 1.319 | 0.880 | 0.880 | 1.759 | 0.880 | 1.319 | 1.319 | 0.880 | 0.440 | 0.880 | | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.407 | 0.813 | 1.220 | 1.220 | 0.813 | 0.813 | 1.626 | 1.626 | 1.220 | 1.626 | 0.813 | 0.813 | 1.220 | 1.220 | 1.220 | 1.626 | 0.407 | 0.407 | 1.220 | | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.429 | 0.859 | 1.288 | 1.288 | 0.859 | 0.429 | 0.859 | 1.288 | 1.288 | 1.717 | 0.429 | 0.429 | 1.288 | 1.288 | 0.859 | 1.288 | 0.859 | 0.859 | 1.717 | | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.420 | 0.840 | 0.840 | 1.260 | 0.840 | 0.840 | 1.260 | 0.840 | 1.260 | 1.260 | 0.840 | 0.420 | 0.840 | 0.840 | 0.840 | 1.260 | 0.420 | 0.420 | 1.680 | | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.413 | 0.826 | 0.826 | 1.239 | 0.413 | 0.413 | 1.652 | 1.239 | 1.239 | 1.652 | 0.413 | 0.413 | 1.239 | 0.826 | 1.239 | 1.239 | 0.826 | 0.413 | 0.826 | | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.429 | 1.288 | 1.288 | 1.717 | 0.429 | 1.288 | 1.288 | 1.288 | 0.859 | 1.717 | 0.429 | 0.429 | 1.288 | 1.717 | 1.288 | 1.717 | 0.859 | 0.859 | 1.288 | | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.406 | 1.219 | 1.219 | 1.625 | 1.219 | 0.812 | 1.219 | 1.219 | 0.812 | 1.219 | 0.812 | 0.812 | 1.625 | 0.812 | 1.219 | 1.219 | 0.812 | 0.406 | 0.812 | | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.438 | 0.876 | 1.314 | 1.751 | 0.876 | 0.876 | 1.751 | 1.751 | 1.314 | 1.751 | 0.876 | 0.876 | 1.314 | 1.314 | 1.314 | 1.751 | 0.438 | 0.438 | 1.314 | | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.403 | 0.806 | 0.806 | 1.210 | 0.806 | 0.403 | 0.806 | 1.210 | 1.210 | 1.613 | 0.403 | 0.403 | 1.210 | 1.210 | 0.806 | 1.210 | 0.806 | 0.806 | 1.613 | | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.418 | 0.835 | 0.835 | 1.253 | 0.835 | 0.835 | 1.253 | 0.835 | 1.253 | 1.253 | 0.835 | 0.418 | 0.835 | 0.835 | 0.835 | 1.253 | 0.418 | 0.418 | 1.670 | | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.407 | 0.813 | 1.220 | 1.220 | 0.407 | 0.407 | 1.627 | 1.220 | 1.220 | 1.627 | 0.407 | 0.407 | 1.220 | 0.813 | 1.220 | 1.220 | 0.813 | 0.407 | 0.813 | | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.468 | 0.937 | 1.405 | 1.405 | 0.937 | 0.937 | 1.873 | 1.873 | 1.405 | 1.873 | 0.937 | 0.937 | 1.405 | 1.405 | 1.405 | 1.873 | 0.468 | 0.468 | 1.405 | | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.433 | 0.867 | 1.300 | 1.300 | 0.433 | 1.300 | 1.300 | 1.300 | 0.867 | 1.734 | 0.433 | 0.433 | 1.300 | 1.734 | 1.300 | 1.734 | 0.867 | 0.867 | 1.300 | | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.417 | 0.834 | 1.251 | 1.251 | 0.834 | 0.834 | 1.668 | 1.668 | 1.251 | 1.668 | 0.834 | 0.834 | 1.251 | 1.251 | 1.251 | 1.668 | 0.417 | 0.417 | 1.251 | | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.549 | 1.647 | 1.647 | 1.647 | 1.098 | 1.098 | 2.196 | 2.196 | 1.647 | 2.196 | 1.098 | 1.098 | 1.647 | 1.647 | 1.647 | 2.196 | 0.549 | 0.549 | 1.647 | | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.413 | 1.650 | 1.238 | 1.650 | 0.413 | 1.238 | 1.238 | 1.238 | 0.825 | 1.650 | 0.413 | 0.413 | 1.238 | 1.650 | 1.238 | 1.650 | 0.825 | 0.825 | 1.238 | | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.473 | 1.890 | 1.418 | 1.890 | 0.945 | 0.945 | 1.890 | 1.890 | 1.418 | 1.890 | 0.945 | 0.945 | 1.418 | 1.418 | 1.418 | 1.890 | 0.473 | 0.473 | 1.418 | | | |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan | 0.429 | 1.286 | 1.286 | 1.714 | 0.857 | 0.857 | 1.714 | 1.714 | 1.286 | 1.714 | 0.857 | 0.857 | 1.286 | 1.286 | 1.286 | 1.714 | 0.429 | 0.429 | 1.286 | | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.514 | 1.542 | 1.542 | 1.542 | 1.028 | 1.028 | 2.055 | 2.055 | 1.542 | 2.055 | 1.028 | 1.028 | 1.542 | 1.542 | 1.542 | 2.055 | 0.514 | 0.514 | 1.542 | | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.419 | 1.257 | 1.257 | 1.257 | 0.838 | 0.838 | 1.677 | 1.677 | 1.257 | 1.677 | 0.838 | 0.838 | 1.257 | 1.257 | 1.257 | 1.677 | 0.419 | 0.419 | 1.257 | | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.431 | 1.292 | 1.723 | 1.723 | 0.862 | 0.431 | 0.862 | 1.292 | 1.292 | 1.723 | 0.431 | 0.431 | 1.292 | 1.292 | 0.862 | 1.292 | 0.862 | 0.862 | 1.723 | | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.409 | 1.226 | 1.635 | 1.635 | 0.817 | 0.817 | 1.226 | 0.817 | 1.226 | 1.226 | 0.817 | 0.409 | 0.817 | 0.817 | 0.817 | 1.226 | 0.409 | 0.409 | 1.635 | | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.418 | 0.836 | 0.836 | 1.671 | 0.418 | 1.253 | 1.253 | 1.253 | 0.836 | 1.671 | 0.418 | 0.418 | 1.253 | 1.671 | 1.253 | 1.671 | 0.836 | 0.836 | 1.253 | | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.406 | 0.813 | 0.813 | 1.625 | 0.813 | 0.813 | 1.625 | 1.625 | 1.219 | 1.625 | 0.813 | 0.813 | 1.219 | 1.219 | 1.219 | 1.625 | 0.406 | 0.406 | 1.219 | | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.403 | 0.805 | 0.805 | 1.208 | 0.805 | 0.805 | 1.611 | 1.611 | 1.208 | 1.611 | 0.805 | 0.805 | 1.208 | 1.208 | 1.208 | 1.611 | 0.403 | 0.403 | 1.208 | | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.441 | 1.322 | 0.882 | 1.322 | 0.882 | 0.882 | 1.763 | 1.763 | 1.322 | 1.763 | 0.882 | 0.882 | 1.322 | 1.322 | 1.322 | 1.763 | 0.441 | 0.441 | 1.322 | | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.445 | 1.334 | 0.889 | 1.778 | 0.445 | 0.445 | 1.334 | 1.334 | 1.334 | 1.778 | 0.445 | 0.445 | 1.334 | 1.334 | 0.889 | 1.334 | 0.889 | 0.889 | 1.778 | | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 1.233 | 1.233 | 1.644 | 0.822 | 0.685 | 1.644 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 1.336 | 1.203 | 1.737 | 0.668 | 0.668 | 1.336 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 | 1.215 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 1.206 | 1.340 | 1.206 | 1.072 | 1.072 | 1.206 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 1.465 | 1.319 | 1.319 | 1.172 | 1.172 | 1.465 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 1.466 | 1.173 | 1.612 | 0.733 | 0.733 | 1.466 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 1.401 | 0.981 | 1.541 | 0.560 | 0.840 | 1.261 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 1.026 | 1.026 | 1.319 | 1.026 | 0.733 | 1.319 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 1.220 | 1.220 | 1.491 | 0.678 | 0.678 | 1.355 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 1.145 | 1.145 | 1.431 | 0.716 | 0.572 | 1.288 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.840 | 0.980 | 1.260 | 0.700 | 0.560 | 1.260 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.964 | 1.101 | 1.377 | 0.551 | 0.413 | 1.239 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 1.431 | 1.145 | 1.717 | 0.572 | 0.859 | 1.288 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 1.083 | 1.083 | 1.354 | 0.948 | 0.677 | 1.219 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 1.314 | 1.314 | 1.751 | 0.730 | 0.730 | 1.459 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 1.075 | 0.941 | 1.344 | 0.672 | 0.538 | 1.210 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.835 | 0.974 | 1.253 | 0.696 | 0.557 | 1.253 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.949 | 1.220 | 1.355 | 0.542 | 0.407 | 1.220 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 1.405 | 1.405 | 1.717 | 0.781 | 0.781 | 1.561 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 1.300 | 1.156 | 1.589 | 0.578 | 0.867 | 1.300 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 1.251 | 1.251 | 1.529 | 0.695 | 0.695 | 1.390 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 1.830 | 1.647 | 2.013 | 0.915 | 0.915 | 1.830 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 1.513 | 1.100 | 1.650 | 0.550 | 0.825 | 1.238 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 1.733 | 1.418 | 1.890 | 0.788 | 0.788 | 1.575 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 1.429 | 1.286 | 1.714 | 0.714 | 0.714 | 1.429 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 1.713 | 1.542 | 1.884 | 0.856 | 0.856 | 1.713 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 1.397 | 1.257 | 1.537 | 0.699 | 0.699 | 1.397 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 1.292 | 1.292 | 1.580 | 0.718 | 0.574 | 1.292 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.954 | 1.226 | 1.362 | 0.681 | 0.545 | 1.226 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 1.253 | 0.975 | 1.671 | 0.557 | 0.836 | 1.253 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 1.219 | 1.084 | 1.625 | 0.677 | 0.677 | 1.354 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 1.208 | 1.074 | 1.477 | 0.671 | 0.671 | 1.342 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1.469 | 1.175 | 1.616 | 0.735 | 0.735 | 1.469 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 1.334 | 1.037 | 1.630 | 0.593 | 0.593 | 1.482 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 43.517 | 40.550 | 52.430 | 25.290 | 24.884 | 46.573 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

Kenaikan bobot **0.50**

193

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 1.533 | 1.533 | 2.044 | 1.022 | 0.852 | 2.044 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 1.670 | 1.503 | 2.171 | 0.835 | 0.835 | 1.670 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 1.515 | 1.515 | 1.515 | 1.515 | 1.515 | 1.515 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 1.506 | 1.673 | 1.506 | 1.338 | 1.338 | 1.506 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 1.799 | 1.619 | 1.619 | 1.439 | 1.439 | 1.799 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 1.799 | 1.439 | 1.979 | 0.900 | 0.900 | 1.799 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 1.734 | 1.214 | 1.907 | 0.694 | 1.040 | 1.561 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 1.259 | 1.259 | 1.619 | 1.259 | 0.900 | 1.619 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 1.520 | 1.520 | 1.857 | 0.844 | 0.844 | 1.688 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 1.412 | 1.412 | 1.764 | 0.882 | 0.706 | 1.588 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 1.040 | 1.213 | 1.560 | 0.867 | 0.693 | 1.560 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 1.197 | 1.368 | 1.710 | 0.684 | 0.513 | 1.539 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 1.764 | 1.411 | 2.117 | 0.706 | 1.059 | 1.588 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 1.350 | 1.350 | 1.687 | 1.181 | 0.844 | 1.519 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 1.614 | 1.614 | 2.151 | 0.896 | 0.896 | 1.793 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 1.342 | 1.174 | 1.677 | 0.839 | 0.671 | 1.510 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 1.035 | 1.208 | 1.553 | 0.863 | 0.690 | 1.553 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 1.182 | 1.520 | 1.689 | 0.676 | 0.507 | 1.520 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 1.705 | 1.705 | 2.084 | 0.947 | 0.947 | 1.894 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 1.600 | 1.422 | 1.956 | 0.711 | 1.067 | 1.600 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 1.551 | 1.551 | 1.895 | 0.862 | 0.862 | 1.723 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 2.163 | 1.947 | 2.380 | 1.082 | 1.082 | 2.163 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 1.879 | 1.367 | 2.050 | 0.683 | 1.025 | 1.538 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 2.099 | 1.718 | 2.290 | 0.954 | 0.954 | 1.908 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 1.762 | 1.586 | 2.114 | 0.881 | 0.881 | 1.762 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 2.046 | 1.842 | 2.251 | 1.023 | 1.023 | 2.046 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 1.731 | 1.557 | 1.904 | 0.865 | 0.865 | 1.731 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 1.592 | 1.592 | 1.946 | 0.885 | 0.708 | 1.592 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 1.187 | 1.526 | 1.696 | 0.848 | 0.678 | 1.526 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 1.553 | 1.208 | 2.071 | 0.690 | 1.036 | 1.553 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 1.519 | 1.350 | 2.025 | 0.844 | 0.844 | 1.688 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 1.508 | 1.340 | 1.843 | 0.838 | 0.838 | 1.676 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 1.803 | 1.442 | 1.983 | 0.901 | 0.901 | 1.803 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 1.634 | 1.271 | 1.997 | 0.726 | 0.726 | 1.815 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 53.617 | 49.983 | 64.630 | 31.190 | 30.684 | 57.407 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaiikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.60 | |
|---------|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (WJ) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.611 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 0.611 | 2.444 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 1.222 | 2.444 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 1.222 | 2.444 | |
| K.1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.601 | 1.803 | 1.803 | 3.004 | 1.202 | 1.202 | 2.404 | 2.404 | 1.803 | 2.404 | 1.202 | 1.202 | 1.803 | 1.803 | 1.803 | 2.404 | 0.601 | 0.601 | 1.803 | |
| K.1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.605 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | |
| K.1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.602 | 1.806 | 2.407 | 1.806 | 1.204 | 1.204 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | |
| K.1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.2.1 | Kepemimpinan | 0.640 | 2.558 | 2.558 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 2.558 | 1.279 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.279 | 1.919 | 1.919 | 1.279 | 1.279 | 2.558 | |
| K.1.2.2 | Negosiasi | 0.640 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.280 | 1.280 | 2.559 | 2.559 | 1.919 | 2.559 | 1.280 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 2.559 | 0.640 | 0.640 | 1.919 | |
| K.1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.620 | 1.861 | 1.240 | 1.861 | 0.620 | 1.861 | 1.861 | 1.861 | 1.240 | 2.481 | 0.620 | 0.620 | 1.861 | 2.481 | 1.861 | 2.481 | 1.240 | 1.240 | 1.861 | |
| K.1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.640 | 1.280 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.280 | 1.280 | 2.559 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 0.640 | 1.280 | |
| K.1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.607 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.213 | 1.213 | 2.426 | 2.426 | 1.820 | 2.426 | 1.213 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.820 | 2.426 | 0.607 | 0.607 | 1.820 | |
| K.1.2.6 | Manajemen waktu | 0.629 | 1.259 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 0.629 | 1.259 | 1.888 | 1.888 | 2.517 | 0.629 | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 1.888 | 1.259 | 1.259 | 2.517 | |
| K.1.2.7 | Pendelegasian | 0.620 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 1.240 | 1.860 | 1.860 | 1.240 | 0.620 | 1.240 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 0.620 | 0.620 | 2.480 | |
| K.1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.613 | 1.226 | 1.226 | 1.839 | 0.613 | 0.613 | 2.452 | 1.839 | 1.839 | 2.452 | 0.613 | 0.613 | 1.839 | 1.226 | 1.839 | 1.839 | 1.226 | 0.613 | 1.226 | |
| K.1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 2.517 | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 2.517 | 0.629 | 0.629 | 1.888 | 2.517 | 1.888 | 2.517 | 1.259 | 1.259 | 1.888 | |
| K.1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.606 | 1.819 | 1.819 | 2.425 | 1.819 | 1.212 | 1.819 | 1.819 | 1.212 | 1.819 | 1.212 | 1.212 | 2.425 | 1.212 | 1.819 | 1.819 | 1.212 | 0.606 | 1.212 | |
| K.1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.4.1 | Presentasi | 0.638 | 1.276 | 1.914 | 2.551 | 1.276 | 1.276 | 2.551 | 2.551 | 1.914 | 2.551 | 1.276 | 1.276 | 1.914 | 1.914 | 1.914 | 2.551 | 0.638 | 0.638 | 1.914 | |
| K.1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.603 | 1.206 | 1.206 | 1.810 | 1.206 | 0.603 | 1.206 | 1.810 | 1.810 | 2.413 | 0.603 | 0.603 | 1.810 | 1.810 | 1.206 | 1.810 | 1.206 | 1.206 | 2.413 | |
| K.1.4.3 | Korespondensi | 0.618 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 1.235 | 1.853 | 1.853 | 1.235 | 0.618 | 1.235 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 0.618 | 0.618 | 2.470 | |
| K.1.4.4 | Menyusun laporan | 0.607 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 0.607 | 0.607 | 2.427 | 1.820 | 1.820 | 2.427 | 0.607 | 0.607 | 1.820 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.213 | 0.607 | 1.213 | |
| K.1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.1.5.1 | Memimpin rapat | 0.668 | 1.337 | 2.005 | 2.005 | 1.337 | 1.337 | 2.673 | 2.673 | 2.005 | 2.673 | 1.337 | 1.337 | 2.005 | 2.005 | 2.005 | 2.673 | 0.668 | 0.668 | 2.005 | |
| K.1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.633 | 1.267 | 1.900 | 1.900 | 0.633 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.267 | 2.534 | 0.633 | 0.633 | 1.900 | 2.534 | 1.900 | 2.534 | 1.267 | 1.267 | 1.900 | |
| K.1.5.3 | Komunikasi umum | 0.617 | 1.234 | 1.851 | 1.851 | 1.234 | 1.234 | 2.468 | 2.468 | 1.851 | 2.468 | 1.234 | 1.234 | 1.851 | 1.851 | 1.851 | 2.468 | 0.617 | 0.617 | 1.851 | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.749 | 2.247 | 2.247 | 2.247 | 1.498 | 1.498 | 2.996 | 2.996 | 2.247 | 2.996 | 1.498 | 1.498 | 2.247 | 2.247 | 2.247 | 2.996 | 0.749 | 0.749 | 2.247 | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.613 | 2.450 | 1.838 | 2.450 | 0.613 | 1.838 | 1.838 | 1.838 | 1.225 | 2.450 | 0.613 | 0.613 | 1.838 | 2.450 | 1.838 | 2.450 | 1.225 | 1.225 | 1.838 | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.673 | 2.690 | 2.018 | 2.690 | 1.345 | 1.345 | 2.690 | 2.690 | 2.018 | 2.690 | 1.345 | 1.345 | 2.018 | 2.018 | 2.018 | 2.690 | 0.673 | 0.673 | 2.018 | |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0.629 | 1.886 | 1.886 | 2.514 | 1.257 | 1.257 | 2.514 | 2.514 | 1.886 | 2.514 | 1.257 | 1.257 | 1.886 | 1.886 | 1.886 | 2.514 | 0.629 | 0.629 | 1.886 | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.714 | 2.142 | 2.142 | 2.142 | 1.428 | 1.428 | 2.855 | 2.855 | 2.142 | 2.855 | 1.428 | 1.428 | 2.142 | 2.142 | 2.142 | 2.855 | 0.714 | 0.714 | 2.142 | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.619 | 1.857 | 1.857 | 1.857 | 1.238 | 1.238 | 2.477 | 2.477 | 1.857 | 2.477 | 1.238 | 1.238 | 1.857 | 1.857 | 1.857 | 2.477 | 0.619 | 0.619 | 1.857 | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.631 | 1.892 | 2.523 | 2.523 | 1.262 | 0.631 | 1.262 | 1.892 | 1.892 | 2.523 | 0.631 | 0.631 | 1.892 | 1.892 | 1.262 | 1.892 | 1.262 | 1.262 | 2.523 | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.609 | 1.826 | 2.435 | 2.435 | 1.217 | 1.217 | 1.826 | 1.217 | 1.826 | 1.826 | 1.217 | 0.609 | 1.217 | 1.217 | 1.217 | 1.826 | 0.609 | 0.609 | 2.435 | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.618 | 1.236 | 1.236 | 2.471 | 0.618 | 1.853 | 1.853 | 1.853 | 1.236 | 2.471 | 0.618 | 0.618 | 1.853 | 2.471 | 1.853 | 2.471 | 1.236 | 1.236 | 1.853 | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.606 | 1.213 | 1.213 | 2.425 | 1.213 | 1.213 | 2.425 | 2.425 | 1.819 | 2.425 | 1.213 | 1.213 | 1.819 | 1.819 | 1.819 | 2.425 | 0.606 | 0.606 | 1.819 | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.603 | 1.205 | 1.205 | 1.808 | 1.205 | 1.205 | 2.411 | 2.411 | 1.808 | 2.411 | 1.205 | 1.205 | 1.808 | 1.808 | 1.808 | 2.411 | 0.603 | 0.603 | 1.808 | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.641 | 1.922 | 1.282 | 1.922 | 1.282 | 1.282 | 2.563 | 2.563 | 1.922 | 2.563 | 1.282 | 1.282 | 1.922 | 1.922 | 1.922 | 2.563 | 0.641 | 0.641 | 1.922 | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.645 | 1.934 | 1.289 | 2.578 | 0.645 | 0.645 | 1.934 | 1.934 | 1.934 | 2.578 | 0.645 | 0.645 | 1.934 | 1.934 | 1.289 | 1.934 | 1.289 | 1.289 | 2.578 | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 1.018 | 2.444 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 2.003 | 1.803 | 2.604 | 1.001 | 1.001 | 2.003 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 1.806 | 2.006 | 1.806 | 1.605 | 1.605 | 1.806 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 2.132 | 1.919 | 1.919 | 1.706 | 1.706 | 2.132 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 2.133 | 1.706 | 2.346 | 1.066 | 1.066 | 2.133 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 2.067 | 1.447 | 2.274 | 0.827 | 1.240 | 1.861 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 1.493 | 1.493 | 1.919 | 1.493 | 1.066 | 1.919 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 1.820 | 1.820 | 2.224 | 1.011 | 1.011 | 2.022 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 1.678 | 1.678 | 2.098 | 1.049 | 0.839 | 1.888 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 1.240 | 1.447 | 1.860 | 1.033 | 0.827 | 1.860 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 1.430 | 1.635 | 2.043 | 0.817 | 0.613 | 1.839 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 2.098 | 1.678 | 2.517 | 0.839 | 1.259 | 1.888 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 1.617 | 1.617 | 2.021 | 1.415 | 1.010 | 1.819 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 1.914 | 1.914 | 2.551 | 1.063 | 1.063 | 2.126 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 1.609 | 1.408 | 2.011 | 1.005 | 0.804 | 1.810 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 1.235 | 1.441 | 1.853 | 1.029 | 0.823 | 1.853 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 1.416 | 1.820 | 2.022 | 0.809 | 0.607 | 1.820 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 2.005 | 2.005 | 2.451 | 1.114 | 1.114 | 2.228 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 1.900 | 1.689 | 2.322 | 0.845 | 1.267 | 1.900 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 1.851 | 1.851 | 2.262 | 1.028 | 1.028 | 2.056 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 2.497 | 2.247 | 2.746 | 1.248 | 1.248 | 2.497 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 2.246 | 1.634 | 2.450 | 0.817 | 1.225 | 1.838 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 2.466 | 2.018 | 2.690 | 1.121 | 1.121 | 2.242 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 2.095 | 1.886 | 2.514 | 1.048 | 1.048 | 2.095 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 2.379 | 2.142 | 2.617 | 1.190 | 1.190 | 2.379 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 2.064 | 1.857 | 2.270 | 1.032 | 1.032 | 2.064 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 1.892 | 1.892 | 2.313 | 1.051 | 0.841 | 1.892 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 1.420 | 1.826 | 2.029 | 1.015 | 0.812 | 1.826 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 1.853 | 1.441 | 2.471 | 0.824 | 1.236 | 1.853 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 1.819 | 1.617 | 2.425 | 1.011 | 1.011 | 2.021 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 1.808 | 1.607 | 2.210 | 1.004 | 1.004 | 2.009 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 2.136 | 1.709 | 2.349 | 1.068 | 1.068 | 2.136 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 1.934 | 1.504 | 2.363 | 0.859 | 0.859 | 2.149 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 63.717 | 59.417 | 76.830 | 37.090 | 36.484 | 68.240 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.70 | |
|---------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (WT) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.711 | 2.133 | 2.133 | 2.844 | 1.422 | 0.711 | 2.844 | 2.133 | 2.133 | 2.844 | 1.422 | 1.422 | 2.844 | 2.133 | 2.133 | 2.844 | 1.422 | 1.422 | 2.844 | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.701 | 2.103 | 2.103 | 3.504 | 1.402 | 1.402 | 2.804 | 2.804 | 2.103 | 2.804 | 1.402 | 1.402 | 2.103 | 2.103 | 2.103 | 2.804 | 0.701 | 0.701 | 2.103 | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.705 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.702 | 2.106 | 2.807 | 2.106 | 1.404 | 1.404 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | 2.106 | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.740 | 2.958 | 2.958 | 2.219 | 2.219 | 2.219 | 2.219 | 2.958 | 1.479 | 2.219 | 2.219 | 2.219 | 2.219 | 1.479 | 2.219 | 2.219 | 1.479 | 1.479 | 2.958 | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.740 | 2.219 | 1.480 | 2.219 | 1.480 | 1.480 | 2.959 | 2.959 | 2.219 | 2.959 | 1.480 | 1.480 | 2.219 | 2.219 | 2.219 | 2.959 | 0.740 | 0.740 | 2.219 | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.720 | 2.161 | 1.440 | 2.161 | 0.720 | 2.161 | 2.161 | 2.161 | 1.440 | 2.881 | 0.720 | 0.720 | 2.161 | 2.881 | 2.161 | 2.881 | 1.440 | 1.440 | 2.161 | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.740 | 1.480 | 1.480 | 2.219 | 2.219 | 1.480 | 2.219 | 2.219 | 1.480 | 2.219 | 1.480 | 1.480 | 2.959 | 1.480 | 2.219 | 2.219 | 1.480 | 0.740 | 1.480 | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.707 | 1.413 | 2.120 | 2.120 | 1.413 | 1.413 | 2.826 | 2.826 | 2.120 | 2.826 | 1.413 | 1.413 | 2.120 | 2.120 | 2.120 | 2.826 | 0.707 | 0.707 | 2.120 | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.729 | 1.459 | 2.188 | 2.188 | 1.459 | 0.729 | 1.459 | 2.188 | 2.188 | 2.917 | 0.729 | 0.729 | 2.188 | 2.188 | 1.459 | 2.188 | 1.459 | 1.459 | 2.917 | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.720 | 1.440 | 1.440 | 2.160 | 1.440 | 1.440 | 2.160 | 1.440 | 2.160 | 1.440 | 0.720 | 0.720 | 1.440 | 1.440 | 1.440 | 2.160 | 0.720 | 0.720 | 2.880 | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.713 | 1.426 | 1.426 | 2.139 | 0.713 | 0.713 | 2.852 | 2.139 | 2.139 | 2.852 | 0.713 | 0.713 | 2.139 | 1.426 | 2.139 | 2.139 | 1.426 | 0.713 | 1.426 | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.729 | 2.188 | 2.188 | 2.917 | 0.729 | 2.188 | 2.188 | 2.188 | 1.459 | 2.917 | 0.729 | 0.729 | 2.188 | 2.917 | 2.188 | 2.917 | 1.459 | 1.459 | 2.188 | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.706 | 2.119 | 2.119 | 2.825 | 2.119 | 1.412 | 2.119 | 2.119 | 1.412 | 2.119 | 1.412 | 1.412 | 2.825 | 1.412 | 2.119 | 2.119 | 1.412 | 0.706 | 1.412 | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.738 | 1.476 | 2.214 | 2.951 | 1.476 | 1.476 | 2.951 | 2.951 | 2.214 | 2.951 | 1.476 | 1.476 | 2.214 | 2.214 | 2.214 | 2.951 | 0.738 | 0.738 | 2.214 | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.703 | 1.406 | 1.406 | 2.110 | 1.406 | 0.703 | 1.406 | 2.110 | 2.110 | 2.813 | 0.703 | 0.703 | 2.110 | 2.110 | 1.406 | 2.110 | 1.406 | 1.406 | 2.813 | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.718 | 1.435 | 1.435 | 2.153 | 1.435 | 1.435 | 2.153 | 1.435 | 2.153 | 1.435 | 0.718 | 1.435 | 1.435 | 1.435 | 2.153 | 1.435 | 0.718 | 0.718 | 2.870 | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.707 | 1.413 | 2.120 | 2.120 | 0.707 | 0.707 | 2.827 | 2.120 | 2.120 | 2.827 | 0.707 | 0.707 | 2.120 | 1.413 | 2.120 | 2.120 | 1.413 | 0.707 | 1.413 | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.768 | 1.537 | 2.305 | 2.305 | 1.537 | 1.537 | 3.073 | 3.073 | 2.305 | 3.073 | 1.537 | 1.537 | 2.305 | 2.305 | 2.305 | 3.073 | 0.768 | 0.768 | 2.305 | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.733 | 1.467 | 2.200 | 2.200 | 0.733 | 2.200 | 2.200 | 2.200 | 1.467 | 2.934 | 0.733 | 0.733 | 2.200 | 2.934 | 2.200 | 2.934 | 1.467 | 1.467 | 2.200 | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.717 | 1.434 | 2.151 | 2.151 | 1.434 | 1.434 | 2.868 | 2.868 | 2.151 | 2.868 | 1.434 | 1.434 | 2.151 | 2.151 | 2.151 | 2.868 | 0.717 | 0.717 | 2.151 | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.849 | 2.547 | 2.547 | 2.547 | 1.698 | 1.698 | 3.396 | 3.396 | 2.547 | 3.396 | 1.698 | 1.698 | 2.547 | 2.547 | 2.547 | 3.396 | 0.849 | 0.849 | 2.547 | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.713 | 2.850 | 2.138 | 2.850 | 0.713 | 2.138 | 2.138 | 2.138 | 1.425 | 2.850 | 0.713 | 0.713 | 2.138 | 2.850 | 2.138 | 2.850 | 1.425 | 1.425 | 2.138 | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.773 | 3.090 | 2.318 | 3.090 | 1.545 | 1.545 | 3.090 | 3.090 | 2.318 | 3.090 | 1.545 | 1.545 | 2.318 | 2.318 | 2.318 | 3.090 | 0.773 | 0.773 | 2.318 | | |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0.729 | 2.186 | 2.186 | 2.914 | 1.457 | 1.457 | 2.914 | 2.914 | 2.186 | 2.914 | 1.457 | 1.457 | 2.186 | 2.186 | 2.186 | 2.914 | 0.729 | 0.729 | 2.186 | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.814 | 2.442 | 2.442 | 2.442 | 1.628 | 1.628 | 3.255 | 3.255 | 2.442 | 3.255 | 1.628 | 1.628 | 2.442 | 2.442 | 2.442 | 3.255 | 0.814 | 0.814 | 2.442 | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.719 | 2.157 | 2.157 | 2.157 | 1.438 | 1.438 | 2.877 | 2.877 | 2.157 | 2.877 | 1.438 | 1.438 | 2.157 | 2.157 | 2.157 | 2.877 | 0.719 | 0.719 | 2.157 | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.731 | 2.192 | 2.923 | 2.923 | 1.462 | 0.731 | 1.462 | 2.192 | 2.192 | 2.923 | 0.731 | 0.731 | 2.192 | 2.192 | 1.462 | 2.192 | 1.462 | 1.462 | 2.923 | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.709 | 2.126 | 2.835 | 2.835 | 1.417 | 1.417 | 2.126 | 1.417 | 2.126 | 1.417 | 0.709 | 0.709 | 1.417 | 1.417 | 1.417 | 2.126 | 0.709 | 0.709 | 2.835 | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.718 | 1.436 | 1.436 | 2.871 | 0.718 | 2.153 | 2.153 | 2.153 | 1.436 | 2.871 | 0.718 | 0.718 | 2.153 | 2.871 | 2.153 | 2.871 | 1.436 | 1.436 | 2.153 | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.706 | 1.413 | 1.413 | 2.825 | 1.413 | 1.413 | 2.825 | 2.825 | 2.119 | 2.825 | 1.413 | 1.413 | 2.119 | 2.119 | 2.119 | 2.825 | 0.706 | 0.706 | 2.119 | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.703 | 1.405 | 1.405 | 2.108 | 1.405 | 1.405 | 2.811 | 2.811 | 2.108 | 2.811 | 1.405 | 1.405 | 2.108 | 2.108 | 2.108 | 2.811 | 0.703 | 0.703 | 2.108 | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.741 | 2.222 | 1.482 | 2.222 | 1.482 | 1.482 | 2.963 | 2.963 | 2.222 | 2.963 | 1.482 | 1.482 | 2.222 | 2.222 | 2.222 | 2.963 | 0.741 | 0.741 | 2.222 | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.745 | 2.234 | 1.489 | 2.978 | 0.745 | 0.745 | 2.234 | 2.234 | 2.234 | 2.978 | 0.745 | 0.745 | 2.234 | 2.234 | 1.489 | 2.234 | 1.489 | 1.489 | 2.978 | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 2.133 | 2.133 | 2.844 | 1.422 | 1.185 | 2.844 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 2.336 | 2.103 | 3.037 | 1.168 | 1.168 | 2.336 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 | 2.115 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 2.106 | 2.340 | 2.106 | 1.872 | 1.872 | 2.106 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 2.465 | 2.219 | 2.219 | 1.972 | 1.972 | 2.465 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 2.466 | 1.973 | 2.712 | 1.233 | 1.233 | 2.466 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 2.401 | 1.681 | 2.641 | 0.960 | 1.440 | 2.161 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 1.726 | 1.726 | 2.219 | 1.726 | 1.233 | 2.219 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 2.120 | 2.120 | 2.591 | 1.178 | 1.178 | 2.355 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 1.945 | 1.945 | 2.431 | 1.216 | 0.972 | 2.188 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 1.440 | 1.680 | 2.160 | 1.200 | 0.960 | 2.160 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 1.664 | 1.901 | 2.377 | 0.951 | 0.713 | 2.139 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 2.431 | 1.945 | 2.917 | 0.972 | 1.459 | 2.188 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 1.883 | 1.883 | 2.354 | 1.648 | 1.177 | 2.119 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 2.214 | 2.214 | 2.951 | 1.230 | 1.230 | 2.459 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 1.875 | 1.641 | 2.344 | 1.172 | 0.938 | 2.110 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 1.435 | 1.674 | 2.153 | 1.196 | 0.957 | 2.153 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 1.649 | 2.120 | 2.355 | 0.942 | 0.707 | 2.120 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 2.305 | 2.305 | 2.817 | 1.281 | 1.281 | 2.561 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 2.200 | 1.956 | 2.689 | 0.978 | 1.467 | 2.200 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 2.151 | 2.151 | 2.629 | 1.195 | 1.195 | 2.390 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 2.830 | 2.547 | 3.113 | 1.415 | 1.415 | 2.830 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 2.613 | 1.900 | 2.850 | 0.950 | 1.425 | 2.138 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 2.833 | 2.318 | 3.090 | 1.288 | 1.288 | 2.575 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 2.429 | 2.186 | 2.914 | 1.214 | 1.214 | 2.429 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 2.713 | 2.442 | 2.984 | 1.356 | 1.356 | 2.713 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 2.397 | 2.157 | 2.637 | 1.199 | 1.199 | 2.397 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 2.192 | 2.192 | 2.680 | 1.218 | 0.974 | 2.192 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 1.654 | 2.126 | 2.362 | 1.181 | 0.945 | 2.126 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 2.153 | 1.675 | 2.871 | 0.957 | 1.436 | 2.153 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 2.119 | 1.884 | 2.825 | 1.177 | 1.177 | 2.354 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 2.108 | 1.874 | 2.577 | 1.171 | 1.171 | 2.342 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 2.469 | 1.975 | 2.716 | 1.235 | 1.235 | 2.469 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 2.234 | 1.737 | 2.730 | 0.993 | 0.993 | 2.482 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 73.817 | 68.850 | 89.030 | 42.990 | 42.284 | 79.073 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Kenaikan bobot | | 0.80 |
|---------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|----------------|--|------|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (Wj) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.811 | 2.433 | 2.433 | 3.244 | 1.622 | 0.811 | 3.244 | 2.433 | 2.433 | 3.244 | 1.622 | 1.622 | 3.244 | 2.433 | 2.433 | 3.244 | 1.622 | 1.622 | 3.244 | | | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.801 | 2.403 | 2.403 | 4.004 | 1.602 | 1.602 | 3.204 | 3.204 | 2.403 | 3.204 | 1.602 | 1.602 | 2.403 | 2.403 | 3.204 | 0.801 | 0.801 | 2.403 | | | | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.805 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | | | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.802 | 2.406 | 3.207 | 2.406 | 1.604 | 1.604 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | 2.406 | | | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.840 | 3.358 | 3.358 | 2.519 | 2.519 | 2.519 | 2.519 | 3.358 | 1.679 | 2.519 | 2.519 | 2.519 | 2.519 | 1.679 | 2.519 | 2.519 | 1.679 | 1.679 | 3.358 | | | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.840 | 2.519 | 1.680 | 2.519 | 1.680 | 1.680 | 3.359 | 3.359 | 2.519 | 3.359 | 1.680 | 1.680 | 2.519 | 2.519 | 3.359 | 0.840 | 0.840 | 2.519 | | | | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.820 | 2.461 | 1.640 | 2.461 | 0.820 | 2.461 | 2.461 | 2.461 | 1.640 | 3.281 | 0.820 | 0.820 | 2.461 | 3.281 | 2.461 | 3.281 | 1.640 | 1.640 | 2.461 | | | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.840 | 1.680 | 1.680 | 2.519 | 2.519 | 1.680 | 2.519 | 2.519 | 1.680 | 2.519 | 1.680 | 1.680 | 3.359 | 1.680 | 2.519 | 2.519 | 1.680 | 0.840 | 1.680 | | | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.807 | 1.613 | 2.420 | 2.420 | 1.613 | 1.613 | 3.226 | 3.226 | 2.420 | 3.226 | 1.613 | 1.613 | 2.420 | 2.420 | 2.420 | 3.226 | 0.807 | 0.807 | 2.420 | | | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.829 | 1.659 | 2.488 | 2.488 | 1.659 | 0.829 | 1.659 | 2.488 | 2.488 | 3.317 | 0.829 | 0.829 | 2.488 | 2.488 | 1.659 | 2.488 | 1.659 | 1.659 | 3.317 | | | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.820 | 1.640 | 1.640 | 2.460 | 1.640 | 1.640 | 2.460 | 1.640 | 2.460 | 2.460 | 1.640 | 0.820 | 1.640 | 1.640 | 2.460 | 0.820 | 0.820 | 3.280 | | | | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.813 | 1.626 | 1.626 | 2.439 | 0.813 | 0.813 | 3.252 | 2.439 | 2.439 | 3.252 | 0.813 | 0.813 | 2.439 | 1.626 | 2.439 | 2.439 | 1.626 | 0.813 | 1.626 | | | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.829 | 2.488 | 2.488 | 3.317 | 0.829 | 2.488 | 2.488 | 2.488 | 1.659 | 3.317 | 0.829 | 0.829 | 2.488 | 3.317 | 2.488 | 3.317 | 1.659 | 1.659 | 2.488 | | | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.806 | 2.419 | 2.419 | 3.225 | 2.419 | 1.612 | 2.419 | 2.419 | 1.612 | 2.419 | 1.612 | 1.612 | 3.225 | 1.612 | 2.419 | 2.419 | 1.612 | 0.806 | 1.612 | | | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.838 | 1.676 | 2.514 | 3.351 | 1.676 | 1.676 | 3.351 | 3.351 | 2.514 | 3.351 | 1.676 | 1.676 | 2.514 | 2.514 | 2.514 | 3.351 | 0.838 | 0.838 | 2.514 | | | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.803 | 1.606 | 1.606 | 2.410 | 1.606 | 0.803 | 1.606 | 2.410 | 2.410 | 3.213 | 0.803 | 0.803 | 2.410 | 2.410 | 1.606 | 2.410 | 1.606 | 1.606 | 3.213 | | | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.818 | 1.635 | 1.635 | 2.453 | 1.635 | 1.635 | 2.453 | 1.635 | 2.453 | 2.453 | 1.635 | 0.818 | 1.635 | 1.635 | 1.635 | 2.453 | 0.818 | 0.818 | 3.270 | | | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.807 | 1.613 | 2.420 | 2.420 | 0.807 | 0.807 | 3.227 | 2.420 | 2.420 | 3.227 | 0.807 | 0.807 | 2.420 | 1.613 | 2.420 | 2.420 | 1.613 | 0.807 | 1.613 | | | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.868 | 1.737 | 2.605 | 2.605 | 1.737 | 1.737 | 3.473 | 3.473 | 2.605 | 3.473 | 1.737 | 1.737 | 2.605 | 2.605 | 2.605 | 3.473 | 0.868 | 0.868 | 2.605 | | | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.833 | 1.667 | 2.500 | 2.500 | 0.833 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 1.667 | 3.334 | 0.833 | 0.833 | 2.500 | 3.334 | 2.500 | 3.334 | 1.667 | 1.667 | 2.500 | | | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.817 | 1.634 | 2.451 | 2.451 | 1.634 | 1.634 | 3.268 | 3.268 | 2.451 | 3.268 | 1.634 | 1.634 | 2.451 | 2.451 | 2.451 | 3.268 | 0.817 | 0.817 | 2.451 | | | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.949 | 2.847 | 2.847 | 2.847 | 1.898 | 1.898 | 3.796 | 3.796 | 2.847 | 3.796 | 1.898 | 1.898 | 2.847 | 2.847 | 2.847 | 3.796 | 0.949 | 0.949 | 2.847 | | | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelengkapan | 0.813 | 3.250 | 2.438 | 3.250 | 0.813 | 2.438 | 2.438 | 2.438 | 1.625 | 3.250 | 0.813 | 0.813 | 2.438 | 3.250 | 2.438 | 3.250 | 1.625 | 1.625 | 2.438 | | | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.873 | 3.490 | 2.618 | 3.490 | 1.745 | 1.745 | 3.490 | 3.490 | 2.618 | 3.490 | 1.745 | 1.745 | 2.618 | 2.618 | 3.490 | 0.873 | 0.873 | 2.618 | | | | | |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 0.829 | 2.486 | 2.486 | 3.314 | 1.657 | 1.657 | 3.314 | 3.314 | 2.486 | 3.314 | 1.657 | 1.657 | 2.486 | 2.486 | 2.486 | 3.314 | 0.829 | 0.829 | 2.486 | | | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.914 | 2.742 | 2.742 | 2.742 | 1.828 | 1.828 | 3.655 | 3.655 | 2.742 | 3.655 | 1.828 | 1.828 | 2.742 | 2.742 | 2.742 | 3.655 | 0.914 | 0.914 | 2.742 | | | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.819 | 2.457 | 2.457 | 2.457 | 1.638 | 1.638 | 3.277 | 3.277 | 2.457 | 3.277 | 1.638 | 1.638 | 2.457 | 2.457 | 2.457 | 3.277 | 0.819 | 0.819 | 2.457 | | | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.831 | 2.492 | 3.323 | 3.323 | 1.662 | 0.831 | 1.662 | 2.492 | 2.492 | 3.323 | 0.831 | 0.831 | 2.492 | 2.492 | 1.662 | 2.492 | 1.662 | 1.662 | 3.323 | | | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.809 | 2.426 | 3.235 | 3.235 | 1.617 | 1.617 | 2.426 | 1.617 | 2.426 | 2.426 | 1.617 | 0.809 | 1.617 | 1.617 | 1.617 | 2.426 | 0.809 | 0.809 | 3.235 | | | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.818 | 1.636 | 1.636 | 3.271 | 0.818 | 2.453 | 2.453 | 2.453 | 1.636 | 3.271 | 0.818 | 0.818 | 2.453 | 3.271 | 2.453 | 3.271 | 1.636 | 1.636 | 2.453 | | | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.806 | 1.613 | 1.613 | 3.225 | 1.613 | 1.613 | 3.225 | 3.225 | 2.419 | 3.225 | 1.613 | 1.613 | 2.419 | 2.419 | 2.419 | 3.225 | 0.806 | 0.806 | 2.419 | | | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.803 | 1.605 | 1.605 | 2.408 | 1.605 | 1.605 | 3.211 | 3.211 | 2.408 | 3.211 | 1.605 | 1.605 | 2.408 | 2.408 | 2.408 | 3.211 | 0.803 | 0.803 | 2.408 | | | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.841 | 2.522 | 1.682 | 2.522 | 1.682 | 1.682 | 3.363 | 3.363 | 2.522 | 3.363 | 1.682 | 1.682 | 2.522 | 2.522 | 2.522 | 3.363 | 0.841 | 0.841 | 2.522 | | | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.845 | 2.534 | 1.689 | 3.378 | 0.845 | 0.845 | 2.534 | 2.534 | 3.378 | 0.845 | 0.845 | 2.534 | 2.534 | 1.689 | 2.534 | 1.689 | 1.689 | 1.689 | 3.378 | | | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | | | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 2.433 | 2.433 | 3.244 | 1.622 | 1.352 | 3.244 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 2.670 | 2.403 | 3.471 | 1.335 | 1.335 | 2.670 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 | 2.415 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 2.406 | 2.673 | 2.406 | 2.138 | 2.138 | 2.406 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 2.799 | 2.519 | 2.519 | 2.239 | 2.239 | 2.799 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 2.799 | 2.239 | 3.079 | 1.400 | 1.400 | 2.799 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 2.734 | 1.914 | 3.007 | 1.094 | 1.640 | 2.461 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 1.959 | 1.959 | 2.519 | 1.959 | 1.400 | 2.519 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 2.420 | 2.420 | 2.957 | 1.344 | 1.344 | 2.688 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 2.212 | 2.212 | 2.764 | 1.382 | 1.106 | 2.488 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 1.640 | 1.913 | 2.460 | 1.367 | 1.093 | 2.460 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 1.897 | 2.168 | 2.710 | 1.084 | 0.813 | 2.439 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 2.764 | 2.211 | 3.317 | 1.106 | 1.659 | 2.488 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 2.150 | 2.150 | 2.687 | 1.881 | 1.344 | 2.419 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 2.514 | 2.514 | 3.351 | 1.396 | 1.396 | 2.793 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 2.142 | 1.874 | 2.677 | 1.339 | 1.071 | 2.410 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 1.635 | 1.908 | 2.453 | 1.363 | 1.090 | 2.453 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 1.882 | 2.420 | 2.689 | 1.076 | 0.807 | 2.420 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 2.605 | 2.605 | 3.184 | 1.447 | 1.447 | 2.894 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 2.500 | 2.222 | 3.056 | 1.111 | 1.667 | 2.500 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 2.451 | 2.451 | 2.995 | 1.362 | 1.362 | 2.723 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 3.163 | 2.847 | 3.480 | 1.582 | 1.582 | 3.163 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 2.979 | 2.167 | 3.250 | 1.083 | 1.625 | 2.438 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 3.199 | 2.618 | 3.490 | 1.454 | 1.454 | 2.908 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 2.762 | 2.486 | 3.314 | 1.381 | 1.381 | 2.762 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 3.046 | 2.742 | 3.351 | 1.523 | 1.523 | 3.046 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 2.731 | 2.457 | 3.004 | 1.365 | 1.365 | 2.731 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 2.492 | 2.492 | 3.046 | 1.385 | 1.108 | 2.492 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 1.887 | 2.426 | 2.696 | 1.348 | 1.078 | 2.426 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 2.453 | 1.908 | 3.271 | 1.090 | 1.636 | 2.453 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 2.419 | 2.150 | 3.225 | 1.344 | 1.344 | 2.688 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 2.408 | 2.140 | 2.943 | 1.338 | 1.338 | 2.676 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 2.803 | 2.242 | 3.083 | 1.401 | 1.401 | 2.803 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 2.534 | 1.971 | 3.097 | 1.126 | 1.126 | 2.815 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 83.917 | 78.283 | 101.230 | 48.890 | 48.084 | 89.907 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Kenaikan bobot | | 0.90 |
|---------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|--|------|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (Wj) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.911 | 2.733 | 2.733 | 3.644 | 1.822 | 0.911 | 3.644 | 2.733 | 2.733 | 3.644 | 1.822 | 1.822 | 3.644 | 2.733 | 2.733 | 3.644 | 1.822 | 1.822 | 3.644 | | | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.901 | 2.703 | 2.703 | 4.504 | 1.802 | 1.802 | 3.604 | 3.604 | 2.703 | 3.604 | 1.802 | 1.802 | 2.703 | 2.703 | 2.703 | 3.604 | 0.901 | 0.901 | 2.703 | | | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.905 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | | | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.902 | 2.706 | 3.607 | 2.706 | 1.804 | 1.804 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | 2.706 | | | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.940 | 3.758 | 3.758 | 2.819 | 2.819 | 2.819 | 2.819 | 3.758 | 1.879 | 2.819 | 2.819 | 2.819 | 2.819 | 1.879 | 2.819 | 2.819 | 1.879 | 1.879 | 3.758 | | | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.940 | 2.819 | 1.880 | 2.819 | 1.880 | 1.880 | 3.759 | 3.759 | 2.819 | 3.759 | 1.880 | 1.880 | 2.819 | 2.819 | 2.819 | 3.759 | 0.940 | 0.940 | 2.819 | | | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.920 | 2.761 | 1.840 | 2.761 | 0.920 | 2.761 | 2.761 | 2.761 | 1.840 | 3.681 | 0.920 | 0.920 | 2.761 | 3.681 | 2.761 | 3.681 | 1.840 | 1.840 | 2.761 | | | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.940 | 1.880 | 1.880 | 2.819 | 2.819 | 1.880 | 2.819 | 2.819 | 1.880 | 2.819 | 1.880 | 1.880 | 3.759 | 1.880 | 2.819 | 2.819 | 1.880 | 0.940 | 1.880 | | | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.907 | 1.813 | 2.720 | 2.720 | 1.813 | 1.813 | 3.626 | 3.626 | 2.720 | 3.626 | 1.813 | 1.813 | 2.720 | 2.720 | 2.720 | 3.626 | 0.907 | 0.907 | 2.720 | | | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.929 | 1.859 | 2.788 | 2.788 | 1.859 | 0.929 | 1.859 | 2.788 | 2.788 | 3.717 | 0.929 | 0.929 | 2.788 | 2.788 | 1.859 | 2.788 | 1.859 | 2.788 | 1.859 | 3.717 | | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.920 | 1.840 | 1.840 | 2.760 | 1.840 | 1.840 | 2.760 | 1.840 | 2.760 | 2.760 | 0.920 | 0.920 | 1.840 | 1.840 | 1.840 | 2.760 | 0.920 | 0.920 | 3.680 | | | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.913 | 1.826 | 1.826 | 2.739 | 0.913 | 0.913 | 3.652 | 2.739 | 2.739 | 3.652 | 0.913 | 0.913 | 2.739 | 1.826 | 2.739 | 2.739 | 1.826 | 0.913 | 1.826 | | | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.929 | 2.788 | 2.788 | 3.717 | 0.929 | 2.788 | 2.788 | 2.788 | 1.859 | 3.717 | 0.929 | 0.929 | 2.788 | 3.717 | 2.788 | 3.717 | 1.859 | 1.859 | 2.788 | | | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.906 | 2.719 | 2.719 | 3.625 | 2.719 | 1.812 | 2.719 | 2.719 | 1.812 | 2.719 | 1.812 | 1.812 | 3.625 | 1.812 | 2.719 | 2.719 | 1.812 | 0.906 | 1.812 | | | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.938 | 1.876 | 2.814 | 3.751 | 1.876 | 1.876 | 3.751 | 3.751 | 2.814 | 3.751 | 1.876 | 1.876 | 2.814 | 2.814 | 2.814 | 3.751 | 0.938 | 0.938 | 2.814 | | | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.903 | 1.806 | 1.806 | 2.710 | 1.806 | 0.903 | 1.806 | 2.710 | 2.710 | 3.613 | 0.903 | 0.903 | 2.710 | 2.710 | 1.806 | 2.710 | 1.806 | 1.806 | 3.613 | | | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.918 | 1.835 | 1.835 | 2.753 | 1.835 | 1.835 | 2.753 | 1.835 | 2.753 | 2.753 | 1.835 | 0.918 | 1.835 | 1.835 | 1.835 | 2.753 | 0.918 | 0.918 | 3.670 | | | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.907 | 1.813 | 2.720 | 2.720 | 0.907 | 0.907 | 3.627 | 2.720 | 2.720 | 3.627 | 0.907 | 0.907 | 2.720 | 1.813 | 2.720 | 2.720 | 1.813 | 0.907 | 1.813 | | | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.968 | 1.937 | 2.905 | 2.905 | 1.937 | 1.937 | 3.873 | 3.873 | 2.905 | 3.873 | 1.937 | 1.937 | 2.905 | 2.905 | 2.905 | 3.873 | 0.968 | 0.968 | 2.905 | | | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.933 | 1.867 | 2.800 | 2.800 | 0.933 | 2.800 | 2.800 | 2.800 | 1.867 | 3.734 | 0.933 | 0.933 | 2.800 | 3.734 | 2.800 | 3.734 | 1.867 | 1.867 | 2.800 | | | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.917 | 1.834 | 2.751 | 2.751 | 1.834 | 1.834 | 3.668 | 3.668 | 2.751 | 3.668 | 1.834 | 1.834 | 2.751 | 2.751 | 2.751 | 3.668 | 0.917 | 0.917 | 2.751 | | | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 1.049 | 3.147 | 3.147 | 3.147 | 2.098 | 2.098 | 4.196 | 4.196 | 3.147 | 4.196 | 2.098 | 2.098 | 3.147 | 3.147 | 3.147 | 4.196 | 1.049 | 1.049 | 3.147 | | | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.913 | 3.650 | 2.738 | 3.650 | 0.913 | 2.738 | 2.738 | 2.738 | 1.825 | 3.650 | 0.913 | 0.913 | 2.738 | 3.650 | 2.738 | 3.650 | 1.825 | 1.825 | 2.738 | | | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.973 | 3.890 | 2.918 | 3.890 | 1.945 | 1.945 | 3.890 | 3.890 | 2.918 | 3.890 | 1.945 | 1.945 | 2.918 | 2.918 | 2.918 | 3.890 | 0.973 | 0.973 | 2.918 | | | | |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan | 0.929 | 2.786 | 2.786 | 3.714 | 1.857 | 1.857 | 3.714 | 3.714 | 2.786 | 3.714 | 1.857 | 1.857 | 2.786 | 2.786 | 2.786 | 3.714 | 0.929 | 0.929 | 2.786 | | | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 1.014 | 3.042 | 3.042 | 3.042 | 2.028 | 2.028 | 4.055 | 4.055 | 3.042 | 4.055 | 2.028 | 2.028 | 3.042 | 3.042 | 3.042 | 4.055 | 1.014 | 1.014 | 3.042 | | | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.919 | 2.757 | 2.757 | 2.757 | 1.838 | 1.838 | 3.677 | 3.677 | 2.757 | 3.677 | 1.838 | 1.838 | 2.757 | 2.757 | 2.757 | 3.677 | 0.919 | 0.919 | 2.757 | | | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.931 | 2.792 | 3.723 | 3.723 | 1.862 | 0.931 | 1.862 | 2.792 | 2.792 | 3.723 | 0.931 | 0.931 | 2.792 | 2.792 | 1.862 | 2.792 | 1.862 | 1.862 | 3.723 | | | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.909 | 2.726 | 3.635 | 3.635 | 1.817 | 1.817 | 2.726 | 1.817 | 2.726 | 2.726 | 1.817 | 0.909 | 1.817 | 1.817 | 1.817 | 2.726 | 0.909 | 0.909 | 3.635 | | | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.918 | 1.836 | 1.836 | 3.671 | 0.918 | 2.753 | 2.753 | 2.753 | 1.836 | 3.671 | 0.918 | 0.918 | 2.753 | 3.671 | 2.753 | 3.671 | 1.836 | 1.836 | 2.753 | | | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.906 | 1.813 | 1.813 | 3.625 | 1.813 | 1.813 | 3.625 | 3.625 | 2.719 | 3.625 | 1.813 | 1.813 | 2.719 | 2.719 | 2.719 | 3.625 | 0.906 | 0.906 | 2.719 | | | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.903 | 1.805 | 1.805 | 2.708 | 1.805 | 1.805 | 3.611 | 3.611 | 2.708 | 3.611 | 1.805 | 1.805 | 2.708 | 2.708 | 2.708 | 3.611 | 0.903 | 0.903 | 2.708 | | | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.941 | 2.822 | 1.882 | 2.822 | 1.882 | 1.882 | 3.763 | 3.763 | 2.822 | 3.763 | 1.882 | 1.882 | 2.822 | 2.822 | 2.822 | 3.763 | 0.941 | 0.941 | 2.822 | | | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.945 | 2.834 | 1.889 | 3.778 | 0.945 | 0.945 | 2.834 | 2.834 | 3.778 | 0.945 | 0.945 | 2.834 | 2.834 | 1.889 | 2.834 | 1.889 | 1.889 | 1.889 | 3.778 | | | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | | | |

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 2.733 | 2.733 | 3.644 | 1.822 | 1.518 | 3.644 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 3.003 | 2.703 | 3.904 | 1.501 | 1.501 | 3.003 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 | 2.715 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 2.706 | 3.006 | 2.706 | 2.405 | 2.405 | 2.706 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 3.132 | 2.819 | 2.819 | 2.506 | 2.506 | 3.132 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 3.133 | 2.506 | 3.446 | 1.566 | 1.566 | 3.133 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 3.067 | 2.147 | 3.374 | 1.227 | 1.840 | 2.761 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 2.193 | 2.193 | 2.819 | 2.193 | 1.566 | 2.819 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 2.720 | 2.720 | 3.324 | 1.511 | 1.511 | 3.022 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 2.478 | 2.478 | 3.098 | 1.549 | 1.239 | 2.788 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 1.840 | 2.147 | 2.760 | 1.533 | 1.227 | 2.760 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 2.130 | 2.435 | 3.043 | 1.217 | 0.913 | 2.739 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 3.098 | 2.478 | 3.717 | 1.239 | 1.859 | 2.788 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 2.417 | 2.417 | 3.021 | 2.115 | 1.510 | 2.719 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 2.814 | 2.814 | 3.751 | 1.563 | 1.563 | 3.126 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 2.409 | 2.108 | 3.011 | 1.505 | 1.204 | 2.710 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 1.835 | 2.141 | 2.753 | 1.529 | 1.223 | 2.753 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 2.116 | 2.720 | 3.022 | 1.209 | 0.907 | 2.720 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 2.905 | 2.905 | 3.551 | 1.614 | 1.614 | 3.228 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 2.800 | 2.489 | 3.422 | 1.245 | 1.867 | 2.800 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 2.751 | 2.751 | 3.362 | 1.528 | 1.528 | 3.056 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 3.497 | 3.147 | 3.846 | 1.748 | 1.748 | 3.497 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 3.346 | 2.434 | 3.650 | 1.217 | 1.825 | 2.738 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 3.566 | 2.918 | 3.890 | 1.621 | 1.621 | 3.242 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 3.095 | 2.786 | 3.714 | 1.548 | 1.548 | 3.095 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 3.379 | 3.042 | 3.717 | 1.690 | 1.690 | 3.379 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 3.064 | 2.757 | 3.370 | 1.532 | 1.532 | 3.064 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 2.792 | 2.792 | 3.413 | 1.551 | 1.241 | 2.792 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 2.120 | 2.726 | 3.029 | 1.515 | 1.212 | 2.726 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 2.753 | 2.141 | 3.671 | 1.224 | 1.836 | 2.753 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 2.719 | 2.417 | 3.625 | 1.511 | 1.511 | 3.021 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 2.708 | 2.407 | 3.310 | 1.504 | 1.504 | 3.009 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 3.136 | 2.509 | 3.449 | 1.568 | 1.568 | 3.136 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 2.834 | 2.204 | 3.463 | 1.259 | 1.259 | 3.149 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 94.017 | 87.717 | 113.430 | 54.790 | 53.884 | 100.740 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

Kenaikan bobot 1.00

203

TOTAL SCORE PENILAIAN TIAP ALTERNATIF PROJECT MANAGER OLEH PENGAMBIL KEPUTUSAN

| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata score alternatif PM | | | | | |
|--------------------|--|-------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| | | IA | HP | DN | S | P | AU |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 3.033 | 3.033 | 4.044 | 2.022 | 1.685 | 4.044 |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 3.336 | 3.003 | 4.337 | 1.668 | 1.668 | 3.336 |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 3.015 | 3.015 | 3.015 | 3.015 | 3.015 | 3.015 |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 3.006 | 3.340 | 3.006 | 2.672 | 2.672 | 3.006 |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 3.465 | 3.119 | 3.119 | 2.772 | 2.772 | 3.465 |
| K1.2.2 | Negosiasi | 3.466 | 2.773 | 3.812 | 1.733 | 1.733 | 3.466 |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 3.401 | 2.381 | 3.741 | 1.360 | 2.040 | 3.061 |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 2.426 | 2.426 | 3.119 | 2.426 | 1.733 | 3.119 |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 3.020 | 3.020 | 3.691 | 1.678 | 1.678 | 3.355 |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 2.745 | 2.745 | 3.431 | 1.716 | 1.372 | 3.088 |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 2.040 | 2.380 | 3.060 | 1.700 | 1.360 | 3.060 |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 2.364 | 2.701 | 3.377 | 1.351 | 1.013 | 3.039 |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 3.431 | 2.745 | 4.117 | 1.372 | 2.059 | 3.088 |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 2.683 | 2.683 | 3.354 | 2.348 | 1.677 | 3.019 |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 3.114 | 3.114 | 4.151 | 1.730 | 1.730 | 3.459 |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 2.675 | 2.341 | 3.344 | 1.672 | 1.338 | 3.010 |
| K1.4.3 | Korespondensi | 2.035 | 2.374 | 3.053 | 1.696 | 1.357 | 3.053 |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 2.349 | 3.020 | 3.355 | 1.342 | 1.007 | 3.020 |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 3.205 | 3.205 | 3.917 | 1.781 | 1.781 | 3.561 |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 3.100 | 2.756 | 3.789 | 1.378 | 2.067 | 3.100 |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 3.051 | 3.051 | 3.729 | 1.695 | 1.695 | 3.390 |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 3.830 | 3.447 | 4.213 | 1.915 | 1.915 | 3.830 |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 3.713 | 2.700 | 4.050 | 1.350 | 2.025 | 3.038 |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 3.933 | 3.218 | 4.290 | 1.788 | 1.788 | 3.575 |
| K.2.1.4 | Aktivitas perencanaan dan pengetahuan dasar perencanaan | 3.429 | 3.086 | 4.114 | 1.714 | 1.714 | 3.429 |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 3.713 | 3.342 | 4.084 | 1.856 | 1.856 | 3.713 |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 3.397 | 3.057 | 3.737 | 1.699 | 1.699 | 3.397 |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 3.092 | 3.092 | 3.780 | 1.718 | 1.374 | 3.092 |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 2.354 | 3.026 | 3.362 | 1.681 | 1.345 | 3.026 |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 3.053 | 2.375 | 4.071 | 1.357 | 2.036 | 3.053 |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 3.019 | 2.684 | 4.025 | 1.677 | 1.677 | 3.354 |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 3.008 | 2.674 | 3.677 | 1.671 | 1.671 | 3.342 |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 3.469 | 2.775 | 3.816 | 1.735 | 1.735 | 3.469 |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 3.134 | 2.437 | 3.830 | 1.393 | 1.393 | 3.482 |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.015 | 0.015 | 0.019 | 0.011 | 0.006 | 0.019 |
| TOTAL SCORE | | 104.117 | 97.150 | 125.630 | 60.690 | 59.684 | 111.573 |
| RANKING | | 3 | 4 | 1 | 5 | 6 | 2 |

PERHITUNGAN RATA-RATA BOBOT FUZZY AHP BERDASARKAN PENILAIAN PENGAMBIL KEPUTUSAN

| | | Kenaikan bobot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0.60 | |
|---------|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|------|--|
| No. | Kriteria kompetensi PM konstruksi | Rata-rata (W) | PK-1 | | | | | | PK-2 | | | | | | PK-3 | | | | | | | | |
| | | | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | IA | HP | DNE | S | P | AU | | | |
| K.1 | Pengetahuan dan ketrampilan utama untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.1.1 | Perencanaan dan penjadwalan | 0.611 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 0.611 | 2.444 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 1.222 | 2.444 | 1.833 | 1.833 | 2.444 | 1.222 | 1.222 | 2.444 | | | |
| K1.1.2 | Aktivitas manajemen konstruksi | 0.601 | 1.803 | 1.803 | 3.004 | 1.202 | 1.202 | 2.404 | 2.404 | 1.803 | 2.404 | 1.202 | 1.202 | 1.803 | 1.803 | 1.803 | 2.404 | 0.601 | 0.601 | 1.803 | | | |
| K1.1.3 | Pengetahuan teknik dasar lapangan | 0.605 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | 1.815 | | | |
| K1.1.4 | Produktivitas dan kontrol biaya | 0.602 | 1.806 | 2.407 | 1.806 | 1.204 | 1.204 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | 1.806 | | | |
| K1.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.2.1 | Kepemimpinan | 0.640 | 2.558 | 2.558 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 2.558 | 1.279 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 1.279 | 1.919 | 1.919 | 1.279 | 1.279 | 2.558 | | | |
| K1.2.2 | Negosiasi | 0.640 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.280 | 1.280 | 2.559 | 2.559 | 1.919 | 2.559 | 1.280 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.919 | 2.559 | 0.640 | 0.640 | 1.919 | | | |
| K1.2.3 | Pengambilan keputusan | 0.620 | 1.861 | 1.240 | 1.861 | 0.620 | 1.861 | 1.861 | 1.861 | 1.240 | 2.481 | 0.620 | 0.620 | 1.861 | 2.481 | 1.861 | 2.481 | 1.240 | 1.240 | 1.861 | | | |
| K1.2.4 | Motivasi dan promosi | 0.640 | 1.280 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 1.919 | 1.280 | 1.280 | 2.559 | 1.280 | 1.919 | 1.919 | 1.280 | 0.640 | 1.280 | | | |
| K1.2.5 | Kerja kelompok/Team | 0.607 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.213 | 1.213 | 2.426 | 2.426 | 1.820 | 2.426 | 1.213 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.820 | 2.426 | 0.607 | 0.607 | 1.820 | | | |
| K1.2.6 | Manajemen waktu | 0.629 | 1.259 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 0.629 | 1.259 | 1.888 | 1.888 | 2.517 | 0.629 | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 1.888 | 1.259 | 1.259 | 2.517 | | | |
| K1.2.7 | Pendelegasian | 0.620 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 1.240 | 1.860 | 1.860 | 1.240 | 0.620 | 1.240 | 1.240 | 1.240 | 1.860 | 0.620 | 0.620 | 2.480 | | | |
| K1.2.8 | Hubungan dengan top manajemen | 0.613 | 1.226 | 1.226 | 1.839 | 0.613 | 0.613 | 2.452 | 1.839 | 1.839 | 2.452 | 0.613 | 0.613 | 1.839 | 1.226 | 1.839 | 1.839 | 1.226 | 0.613 | 1.226 | | | |
| K1.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.3.1 | Menyusun anggaran | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 2.517 | 0.629 | 1.888 | 1.888 | 1.888 | 1.259 | 2.517 | 0.629 | 0.629 | 1.888 | 2.517 | 1.888 | 2.517 | 1.259 | 1.259 | 1.888 | | | |
| K1.3.2 | Sistem pelaporan | 0.606 | 1.819 | 1.819 | 2.425 | 1.819 | 1.212 | 1.819 | 1.819 | 1.212 | 1.819 | 1.212 | 1.212 | 2.425 | 1.212 | 1.819 | 1.819 | 1.212 | 0.606 | 1.212 | | | |
| K1.4.1 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.4.1 | Presentasi | 0.638 | 1.276 | 1.914 | 2.551 | 1.276 | 1.276 | 2.551 | 2.551 | 1.914 | 2.551 | 1.276 | 1.276 | 1.914 | 1.914 | 1.914 | 2.551 | 0.638 | 0.638 | 1.914 | | | |
| K1.4.2 | Kemampuan bisnis umum | 0.603 | 1.206 | 1.206 | 1.810 | 1.206 | 0.603 | 1.206 | 1.810 | 1.810 | 2.413 | 0.603 | 0.603 | 1.810 | 1.810 | 1.206 | 1.810 | 1.206 | 1.206 | 2.413 | | | |
| K1.4.3 | Korespondensi | 0.618 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 1.235 | 1.853 | 1.853 | 1.235 | 0.618 | 1.235 | 1.235 | 1.235 | 1.853 | 0.618 | 0.618 | 2.470 | | | |
| K1.4.4 | Menyusun laporan | 0.607 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 0.607 | 0.607 | 2.427 | 1.820 | 1.820 | 2.427 | 0.607 | 0.607 | 1.820 | 1.213 | 1.820 | 1.820 | 1.213 | 0.607 | 1.213 | | | |
| K1.5 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K1.5.1 | Memimpin rapat | 0.668 | 1.337 | 2.005 | 2.005 | 1.337 | 1.337 | 2.673 | 2.673 | 2.005 | 2.673 | 1.337 | 1.337 | 2.005 | 2.005 | 2.005 | 2.673 | 0.668 | 0.668 | 2.005 | | | |
| K1.5.2 | Mengerti organisasi | 0.633 | 1.267 | 1.900 | 1.900 | 0.633 | 1.900 | 1.900 | 1.900 | 1.267 | 2.534 | 0.633 | 0.633 | 1.900 | 2.534 | 1.900 | 2.534 | 1.267 | 1.267 | 1.900 | | | |
| K1.5.3 | Komunikasi umum | 0.617 | 1.234 | 1.851 | 1.851 | 1.234 | 1.234 | 2.468 | 2.468 | 1.851 | 2.468 | 1.234 | 1.234 | 1.851 | 1.851 | 1.851 | 2.468 | 0.617 | 0.617 | 1.851 | | | |
| K.2 | Pengetahuan dan ketrampilan tambahan/penunjang untuk kompetensi PM konstruksi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1 | Ketrampilan teknis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.1.1 | Kontrol kualitas | 0.749 | 2.247 | 2.247 | 2.247 | 1.498 | 1.498 | 2.996 | 2.996 | 2.247 | 2.996 | 1.498 | 1.498 | 2.247 | 2.247 | 2.247 | 2.996 | 0.749 | 0.749 | 2.247 | | | |
| K.2.1.2 | Perhitungan biaya dan pelelangan | 0.613 | 2.450 | 1.838 | 2.450 | 0.613 | 1.838 | 1.838 | 1.838 | 1.225 | 2.450 | 0.613 | 0.613 | 1.838 | 2.450 | 1.838 | 2.450 | 1.225 | 1.225 | 1.838 | | | |
| K.2.1.3 | Dapat membaca dan mengerti gambar | 0.673 | 2.690 | 2.018 | 2.690 | 1.345 | 1.345 | 2.690 | 2.690 | 2.018 | 2.690 | 1.345 | 1.345 | 2.018 | 2.018 | 2.018 | 2.690 | 0.673 | 0.673 | 2.018 | | | |
| K.2.1.4 | pengetahuan dasar perencanaan | 0.629 | 1.886 | 1.886 | 2.514 | 1.257 | 1.257 | 2.514 | 2.514 | 1.886 | 2.514 | 1.257 | 1.257 | 1.886 | 1.886 | 1.886 | 2.514 | 0.629 | 0.629 | 1.886 | | | |
| K.2.2 | Ketrampilan manajerial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.2.1 | Perilaku tenaga kerja | 0.714 | 2.142 | 2.142 | 2.142 | 1.428 | 1.428 | 2.855 | 2.855 | 2.142 | 2.855 | 1.428 | 1.428 | 2.142 | 2.142 | 2.142 | 2.855 | 0.714 | 0.714 | 2.142 | | | |
| K.2.2.2 | Perencanaan strategis | 0.619 | 1.857 | 1.857 | 1.857 | 1.238 | 1.238 | 2.477 | 2.477 | 1.857 | 2.477 | 1.238 | 1.238 | 1.857 | 1.857 | 1.857 | 2.477 | 0.619 | 0.619 | 1.857 | | | |
| K.2.3 | Ketrampilan keuangan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.3.1 | Menyusun biaya proyek | 0.631 | 1.892 | 2.523 | 2.523 | 1.262 | 0.631 | 1.262 | 1.892 | 1.892 | 2.523 | 0.631 | 0.631 | 1.892 | 1.892 | 1.262 | 1.892 | 1.262 | 1.262 | 2.523 | | | |
| K.2.3.2 | Menyusun alur biaya (cash flow) | 0.609 | 1.826 | 2.435 | 2.435 | 1.217 | 1.217 | 1.826 | 1.217 | 1.826 | 1.826 | 1.217 | 0.609 | 1.217 | 1.217 | 1.217 | 1.826 | 0.609 | 0.609 | 2.435 | | | |
| K.2.4 | Ketrampilan hukum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.4.1 | Isu-isu kesehatan dan keselamatan kerja | 0.618 | 1.236 | 1.236 | 2.471 | 0.618 | 1.853 | 1.853 | 1.853 | 1.236 | 2.471 | 0.618 | 0.618 | 1.853 | 2.471 | 1.853 | 2.471 | 1.236 | 1.236 | 1.853 | | | |
| K.2.4.2 | Hubungan industri | 0.606 | 1.213 | 1.213 | 2.425 | 1.213 | 1.213 | 2.425 | 2.425 | 1.819 | 2.425 | 1.213 | 1.213 | 1.819 | 1.819 | 1.819 | 2.425 | 0.606 | 0.606 | 1.819 | | | |
| K.2.4.3 | Menyiapkan klaim dan litigasi | 0.603 | 1.205 | 1.205 | 1.808 | 1.205 | 1.205 | 2.411 | 2.411 | 1.808 | 2.411 | 1.205 | 1.205 | 1.808 | 1.808 | 1.808 | 2.411 | 0.603 | 0.603 | 1.808 | | | |
| K.2.5 | Ketrampilan komunikasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.5.1 | Komunikasi umum | 0.641 | 1.922 | 1.282 | 1.922 | 1.282 | 1.282 | 2.563 | 2.563 | 1.922 | 2.563 | 1.282 | 1.282 | 1.922 | 1.922 | 1.922 | 2.563 | 0.641 | 0.641 | 1.922 | | | |
| K.2.6 | Ketrampilan umum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K.2.6.1 | Pemasaran dan penjualan | 0.645 | 1.934 | 1.289 | 2.578 | 0.645 | 0.645 | 1.934 | 1.934 | 1.934 | 2.578 | 0.645 | 0.645 | 1.934 | 1.934 | 1.289 | 1.934 | 1.289 | 1.289 | 2.578 | | | |
| K.2.6.2 | Hubungan masyarakat | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.019 | 0.013 | 0.019 | 0.019 | 0.013 | 0.006 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.019 | 0.006 | 0.006 | 0.025 | | | |

Bibliography.

DAFTAR PUSTAKA

- Amit, R. & Belcourt, M. (1999), "Human Resource Management Process : A Value Creating Source of Competitive Advantage", *European Management Journal*, Vol. 7 (2). p. 174-181.
- Agustina, A. (2006), Kompetensi Manajer Proyek Dalam Meningkatkan Peranan Manajemen Proyek Dalam Bisnis Global, *Telaah Bisnis*, Volume 7, Nomor. 2. Universitas Mercubuana – Jakarta.
- Aitken, A. & Crawford, L. (2008), "Senior management perceptions of effective Project Manager Behavior: An Exploration of A Core Set of Behaviors For Superior Project Manager" *Proceeding of PMI Research Conference, Warsaw*, Project Management Institut.
- Tabashi, A.A. & Bakar, A.A.H. (2009), "Training, Motivation, and Performance : The Case of Human Resource Management in Construction Project In Mashhad Iran", *International Journal Of Project Management*, 27, pp. 471-480.
- Bellman, R. & Zadeh, L.A. [1970], "Decision Making In Fuzzy Enviroment", *Management Science*, Vol.17B, p.141-164.
- Badiru, A. (1992), Project Management Tools for Engineering and Management Professionals, *G.A., Institute of Industrial Engineers*.
- Badiru, A. & Pulat, P.S. (1995). Comprehensive Project Management: Integrating Optimation Models, Management Principles and Computers, *Pretice Hall PTR*, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Buckley, J.J. (1985-a), "Fuzzy Hierarchical Analysis" *Fuzzy Set and Systems*, Vol.17. p.233-247.
- Buckley, J.J. (1988-b), "Generalized and Extended Fuzzy Sets With Application" *Fuzzy Set and Systems*, Vol.25. p.159-174.
- Belout, A. & Gauvreau, C. (2004), "Factor Influencing Project Success : The Impact of Human Resource Management" *International Journal of Project Management*, Vol.22. p.1-11.

- Basyaib, F (2006), "Teori Pembuatan Keputusan", *Penerbit Grassindo*, Jakarta.
- Boxxal, P. dkk. (2007), "The Oxford Handbook of Human Resource Management", *Oxford University Press*, New York.
- Borkurt, T.(2011), *Management By Competencies*. Istanbul Technical University, Istanbul Turkey.
- Chang, D.Y. (1996), "Theory And Methodology : Applications Of The Extent Analysis Method On Fuzzy AHP" *European Jurnal of Operational Research*, Vol.95. p.649-655.
- Ciptomulyono, U. (1997-a). "Integrasi Metode dan Prosedur Analisis Hierarkhis (AHP) Untuk Identifikasi dan Penetapan Prioritas Objektif/Kriteria Keputusan", *Fakultas Teknik Industri, ITS*. Surabaya.
- Ciptomulyono, U. (1999-b), "Fuzzy Goal Programming Model for Determining Priorities in The Analytic Hierarchy Process (AHP) ". *Journal of Indonesian Sciences Communication*, Vol.3, No.1. Paris.
- Ciptomulyono, U (2000-c),"Un Modèle d'Aide à la Sélection des Projets: L'Integration de la Procédure Analyse Hierarchique (AHP) et la Programmation Mathématique à Objectif Multiple: Application Aux Projets de Developpement de Centrales Eléctriques en Indonésie "(*Doctor's thesis in Université Aix-III Marseille*, France, March 2000).
- Ciptomulyono, U. (2010-d). "Paradigma Pengambilan Keputusan Multikriteria Dalam Prespektif Pengembangan Proyek Dan Industri Yang Berwawasan Lingkungan", *Pidato Pengukuhan Untuk Jabatan Guru Besar*, FTI-ITS, Surabaya.
- Crawford, L. (2005), "Senior Management Perceptions Of Project Management Competence" *International Jurnal of Project Management*, Vol.23. p.7-16.
- Chen, P, Partinton, D. & Wang, J.N. (2008), "Conceptual Determinant of Construction Project Management Competence: A Chinese Prespectives" *International Jurnal of Project Management*, Vol.26. Issue 6. p.655-664.
- Delbeeq, A. dkk(1975), "Groups Techniques For Program Running", *IL: Scott, Foresman*, Glenview.

- Dipohusodo, I. (1996). Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2, *Kanisius*. Yogyakarta.
- Dermawan, R. (2004), "Pengambilan Keputusan: Landasan Filosofis, Konsep, dan Aplikasi", *Alfabeta*-Bandung.
- Dewi, A.D.P. (2010), Identifikasi Faktor-Faktor Profesionalisme Manajer Proyek Pada Proyek Konstruksi, *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 14, No. 1*. Universitas Udayana Denpasar.
- Fotwe, E.F.T. & McCaffer, R. (2000), "Developing Project Management Competency: Prespectives From The Construction Industry" *International Journal of Project Management*, Vol.18. p.111-124.
- Guest, D. & Neil, C. [2007], "Human Resource Management, Employee Attitudes and Workplace Performance : An Examination of The Linkages Using The 2004 Workplace EmploymentRelation Survey" *Report URN 08/626, King's Collage*, London, UK, Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform.
- Hwang, C-L., & Yoon, K. [1981], "Multi Atribute Decision Making, Lector Note In Economics and Mathemathical System", *Spinger-Verlag*, Hiedelberg, Berlin.
- Huang, C.H., Chu, P.Y., Chiang, Y.H. (2008), "A Fuzzy AHP Application in Goverment-Sponsored R&D Project Selection", *Omega, The International Journal of Management Science*, Vol.36. p.1038-1052.
- Hutcheson, J. (1984), "Educating Project Managers For The Construction Industry In Australia" *Butterworth & Co (Publishers) Ltd*. School Of Building, University of New South Wales.
- Jia, J. & Fan, L. (2008), "Research Framework of Human Resource Development Based on Competency About Knowledge Enterprise" *International Journal of Buiness And Management*, Vol.3. No.11, p.107-111.
- Kaufman A.G.M.(1985), "Introduction to Fuzzy Aritmatic : Theory and Application", *Van Nostrand Reinhold* New York.
- Kezner, H (1995). Project Management Seventh Edition, *John Willey & Son, Inc*. New York.

- Kulak, O.& Kahraman, C.(2005), "Fuzzy Multi-Attribute Selection Among Transportation Companies Using Axiomatic Dessign And Analytic Hierarchy Process",*Information Science* Vol.170. p.191-210.
- Kwiesielewicz, M. (1998), "A Note On The Extentsion Of Saaty's Priority Theory" *Fuzzy Set and Systems*, Vol.11. p.161-172.
- Kahraman, C.(2008a), "Fuzzy Multi-Criteria Decision Making : Theory And Application With Recend Developments",*Spinger Science*,Istanbul Turkey.
- Lootsma, F.A. [1980], "Saaty's Priority Theory And The Nomination of Senior Professor In Operations Research" *European Jurnal of Operational Research*, Vol.4. p.380-388.
- Laarhoven, P.J.M.V. & Pedrycz, W. [1983], "A Fuzzy Extension Of Saaty's Priority Theory" *Fuzzy Set and Systems*, Vol.11. p.229-241.
- Mansoer, H. (1989), "Pengantar Managemen", *Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*, Dirjen Dikti – Jakarta.
- Matorurrozaq, M (2009), "Analisa Pemilihan Keputusan Trase Jalan Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchi Process (Studi Kasus: Ruas Jalan Pacitan-Hadiwarno-Kabupaten Pacitan)",*Tesis-Program Magister Manajemen-ITS*,Surabaya.
- Morris, P. & Pinto, J. (2007), "The Willey Guide To Project Organization and Project Management Competencies", *Ijohn Willey & Sons*, Hoboken, New Jersey.
- Ma, L, Shen, S., Zhang, J., Huang, Y., Shi, F. [2010], "Application of Fuzzy Analitic Hierarchi Process Model On Determination Of Optimized Pile-Type",*Front. Architec, Civil Engineering China*, Vol.4.No.2. p.252-257.
- Muclish, M. (2010), "Metode Pengambilan Keputusan Kuantitatif",*Penerbit Bumi Aksara*, Jakarta.
- Marimin dkk. (2013), "Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok", *IPB Press*, Bogor.
- Ogunlana, S, Siddiqu, Z., Yisa, S., Olomolaiye, P. [2002], "Factors and Procedure Used In Macthing Project Managers To Construstion Projects In Bangkok" *International Jurnal of Project Management*, Vol.20, p.385-400.

Preffer, Jeffrey [1998], "Seven Practices of Successfull Organization", *California Management Review*, Vol.40. No. 2.

Pan, Nang-Fei. [2008], "Fuzzy AHP Approach For Selecting The Suitable Bridge Construction Method", *Automation In Construction*, Vol.17. p.958-965.

Park, S.H. [2009], "Whole Life Performance Assessment : Critical Success Factors", *Journal of Construction Engineering and Management*, 135 (11), pp. 1146-1161.

Suprpto, Heri (2007), Pengaruh kompetensi Manajer Proyek Terhadap Kinerja Biaya Pada Proyek Konstruksi, *Proceeding PESAT (Psikologi, Ekonomi, Sastra & Arsitek* Vol. 2. Universitas Gunadarma.

Supranto (2005), "Teknik Pengambilan Keputusan", *Penerbit Rineka Cipta*, Jakarta.

Saaty, T.L. (1980-a), *The Analytic Hierarchy Process : Planning, Priority, Resources Allocation*. McGraw-Hill, Inc.

Saaty, T.L.(1984-b), Décider face à la complexité. *Entreprise Moderne d'Edition*, Paris.

Saaty, T.L.(1990-c), "An Exposition of the AHP in reply to: Remarks on the Analyse Hierarchy Process" *Management Science*, Vol.36, No.3, p.259-268.

Saaty, T.L., VARGAS, L.G.(1991-d). Prediction, Projection and Forecasting. *Kluwer Academic Press*.

Saaty, T.L. (1994-e). "Theory and methodology: highlights and critical points in the theory and application of the Analytic Hierarchy Process". *European Journal of Operational Research*, Vol. 74, p. 426-447.

Saaty, T.L. (1994-f). Fundamental of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. *RWS publication*, Pittsburg PA.

Saaty, T.L.(1995-g), "How to make a Decision: the Analytic Hierarchy Process". *Interfaces*, Vol.24.No.6.

Soeharto, I. (1997). Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operational, *Penerbit Erlangga*, Jakarta.

Santosa, B. (2008), "Manajemen Proyek : Konsep dan Implementasi", *Penerbit Graha Ilmu*, Yogyakarta.

- Setiadi, N.J. (2008), "Aplikasi Teori Ekonomi dan Pengambilan Keputusan Manajerial Dalam Dunia Bisnis", *Penerbit Kencana*, Jakarta.
- Shahhosseini, V. & Sebt, M.H. (2011), "Competency Based selection and Assigment of Human Resources To Construction Projects" *Scientia Iranica*, Vol.18, No.2, p.163-180.
- Tam, C.M., dkk. (2002), "Non Structural Fuzzy Decision Support System For Evaluation Of Construction Safety Management System", *International Journal of Project Management* Vol.20. p.303-313.
- Tarigan, Z.J.H. (2005), Kompetensi Manajer Proyek Terhadap Kinerja Kualitas dan Kinerja Inovasi Untuk Meningkatkan Kinerja Organisasi. (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Gresik dan Mojokerto), *Jurnal Manajemen* Universitas Brawijaya – Malang.
- Thomas, S. & Tang, Z. (2010), "Labour Intensive Construction Sub-Contractor : Their Critical Success Factors", *International Journal of Project Management*, 28, pp. 732-740.
- Turner A. dkk (2008), "Human Resource Management in The Project-Oriented Organization", *Project Management Institute*, Newtown Square. PA.
- Wright, P.W. & Boswel, W.R. (2002), "Desegregating HRM : A Review and Synthesis of Micro and Macro Human Resource Management Research", *Journal of Management*, Vol.28(3). p.247-276.
- Wang, Y.M. & Elhag, Tha M.S. (2006), "On the Normalization of Interval And Fuzzy Weights", *Fuzzy Sets and System*, Vol.157. p.2456-2471.
- Yangga, L.R. et. Al. (2010), "The Association Among Project Manager's Leadership Style, Teamwork and Project Success", *International Journal of Project Management*, (in Press).
- Zadeh, L.A. (1965), "Fuzzy Sets", *Information And Control*, Vol.8, p.338-353.
- Zimmermann, H.J. & Zysno, P. [1985], "Quantifying Vagueness In Decision Model", *Feuropean Journal of Operational Research*, Vol.22, p.148-158.
- Zimmermann, H.J. (1985-a), "Fuzzy Sets Theory and Its Applications", *Kluwer, Nijhoff Publishing*, Boston.

Zimmermann, H.J. (1987-b), "Fuzzy Sets, Decision Making and Expert System", *Kluwer Publishing*, Boston.

Zimmermann, H.J. (1978-c), "Fuzzy Programming and Linear Programming With Objectives Functions", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol.1, p.45-55.

Zeleny, M. (1982), *Multiple Criteria Decision Making*. Mc.Graw Hill Book Company, New York.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIOGRAFI PENELITI



Peneliti lahir di Lamongan, pada tanggal 03 Juni 1978 dari empat bersaudara pasangan Sutardjo dan Lasemi. Masa pendidikan SD sampai dengan SMP dihabiskan di lamongan.

Setelah SMP kemudian melanjutkan ke SMK Negeri 2 di Bojonegoro. Tamat SMK melanjutkan studi strata satu (S-1) di Universitas Negeri Surabaya (Unesa). Pada saat ini peneliti bekerja pada PT. Swadaya Graha (Semen Gresik Group).